FACULTAD DE MEDICINA DE MEXICO.

BREVE EXPOSICIÓN

DE LA

TEORIA PARASITARIA DEL PALUDISMO.

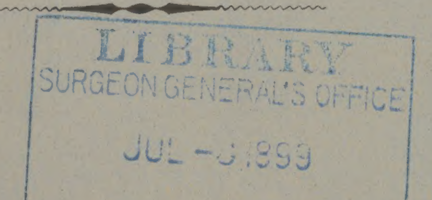
TRABAJO PRESENTADO

Para el examen general
de Medicina, Cirugía y Obstetricia

POR

Rafael Martínez y Freg

Alumno de la Escuela Nacional Preparatoria y de la
Escuela Nacional de Medicina de México.



MÉXICO
Imprenta del Gobierno Federal, en el Ex-Arzobispado,
(Avenida 2 Oriente núm. 726.)

1892

FACULTAD DE MEDICINA DE MEXICO.

BREVE EXPOSICION

DE LA

TEORIA PARASITARIA DEL PALUDISMO.

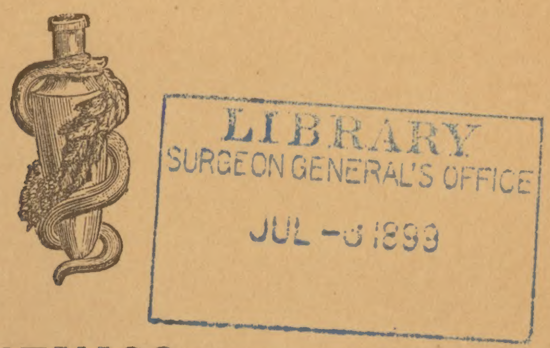
TRABAJO PRESENTADO

Para el examen general
de Medicina, Cirugía y Obstetricia

POR

Rafael Martínez y Freg

Alumno de la Escuela Nacional Preparatoria y de la
Escuela Nacional de Medicina de México.



MEXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL, EN EL EX-ARZOBISPADO.
(Avenida 2 Oriente, núm. 726.)

1892

A la sagrada memoria de mi madre.

A mi Padre.

A cuyos afanes y desvelos debo el haber llegado al fin de mi carrera.

A mis hermanos.

Pequeña prueba de mi cariño.

Al Sr. José Saturnino Jarza

Director del Colegio Hispano-Mexicano.

Al Sr. Dr. Manuel Carmona y Valle.

Testimonio de admiración y respeto.

Al Sr. Dr. Francisco Hurtado.

Un recuerdo de su discípulo agradecido.

Al Sr. Dr. José M. Bandera.

Homenaje de gratitud.

Ruego á mi Maestro que acepte este pequeño trabajo, como sincera prueba del cariño y el respeto de su discípulo

Rafael Martínez Freg.

Junio 23 de 1892.

A los Sres. Dres. Juan María Rodríguez,

Luis E. Ruíz y Manuel Gutiérrez.

A mis maestros.



INTRODUCCION.

En Patología, la investigación de las causas es la base en que deben apoyarse todos los estudios.

La idea de atribuir las enfermedades á la presencia en el organismo, de seres infinitamente pequeños, es muy antigua; era ya vieja en los tiempos de Lucrecio, que floreció hace 2,000 años.

Para los médicos de la Edad Media, animales microscópicos eran la causa de las epidemias de peste.

Varro y Columelle en su tratado de *Re Rústica*, atribuían las fiebres palustres á la penetración en el cuerpo del hombre de pequeñísimos seres vivos.

Atanasio Kircher, nacido en Geysen en 1602, fué el primero en expresar la idea de que las fermentaciones se deben á los animalillos, gusanos ó insectos que pululan en las materias en vía de alteración, y que estos pequeños seres son igualmente la causa de la aparición de las enfermedades epidémicas.

El descubrimiento de los infusorios hecho poco tiempo después por Lœwenhœck, y particularmente el de los es-

permatozoides, verificado en 1677 por su discípulo Ham dió tal apoyo á las ideas de Kircher, que las hizo aceptar por Lancisi, Vallisnieri, Réaumur, Lineo y otros muchos sabios.

Esta doctrina, verdaderamente avanzada para su época, cayó bien pronto en descrédito por las ridículas exageraciones de algunos de sus partidarios, y cuando en 1843, Raspail quiso rehabilitarla, no logró más que atraerse el sarcasmo de sus contemporáneos.

Entre las eminencias médicas de esa época, Henle fué el único que tuvo el mérito de sostener la teoría del *contagium vivum*, exponiéndola con gran vigor de convicción en 1853; pero sus ideas, contrarias por completo á los sistemas fisiológicos en boga entonces, no encontraron ningún prosélito.

El perfeccionamiento del microscopio, debido principalmente á Seligues, Amici, Goring y Jorge Oberhauser, los descubrimientos sucesivos de los parásitos de la sarna, considerada hasta entonces como enfermedad diatésica, del *achorion*, hallado por Shœnlein en 1839 en las costras de la tiña, del *trichophyton* encontrado por Malmsten en la mentagra y el herpes tonsurante; descubrimientos á los que se unieron bien pronto los importantes estudios sobre los entozoarios, sus metamórfosis y sus migraciones, probaban con luminosa evidencia, que los parásitos no limitan su acción á la superficie del cuerpo del hombre, sino que penetran en las profundidades de su organismo, y perturban las funciones indispensables á la vida.

Parecería según lo que hemos dicho, que faltaba ya muy poco camino que recorrer, para descubrir la tierra prometida de la patología animada, y sin embargo, se ha necesitado para recorrer este camino, más de un cuarto de siglo de trabajos, experiencias y luchas; para realizar este descubrimiento, ha sido necesaria toda la existencia de un

hombre de genio, que ha hecho nacer una Fisiología nueva, que ha cambiado la faz de la Medicina, y ha transformado la Higiene.

Los memorables trabajos de Pasteur sobre las fermentaciones y la generación espontánea, bien pronto confirmados por las experiencias de John Tyndall, familiarizaron al mundo científico con la idea de que la atmósfera que nos envuelve y el suelo que nos sustenta, están llenos de gérmenes organizados que sólo esperan el momento propicio para desarrollarse y reproducirse.

Era evidente que estas partículas vivas, debían introducirse al organismo humano, con los alimentos, con las bebidas, con el aire de la respiración; y de esta idea, á atribuirles un papel preponderante en la genesis de las enfermedades, no había más que un paso.

Nacida así, la doctrina microbiana quedó bien pronto establecida sobre sólidas bases, gracias á los esfuerzos combinados de un gran número de sabios que siguieron la senda trazada por el ilustre Pasteur, que ha conquistado, como lo dijo Bouchard ante el Congreso Internacional de Copenhague "la gratitud de los pueblos, y la admiración de los sabios."

Esta doctrina ha transformado la Patología general, sustituyendo la exactitud experimental á la vaguedad de las hipótesis; ha dado la explicación fácil de todos los hechos de contagio, antes incomprensibles; ha arruinado por completo la vieja y estéril doctrina de la espontaneidad de las enfermedades infecciosas.

La enfermedad tal como hoy la comprendemos, dice Strauss, es el esfuerzo, la lucha suprema, emprendida por la economía contra el agente morboso que tiende á invadirla.

La Medicina le debe en muchos casos, preciosos medios de diagnóstico. Es indiscutible que el examen bacte-

riológico, ha añadido un grado más de precisión al diagnóstico de la tuberculosis, como lo ha demostrado el inteligente y laborioso Dr. Orvañanos en su tesis de concurso acerca del valor clínico de la presencia del *bacillus* de Koch en los esputos.

La aplicación de las nuevas ideas á la Terapéutica, ha dado como precioso fruto la antisepsia médica cuyas bases han sido formuladas por Bouchard.

La Cirugía debe á la doctrina microbiana, los mayores progresos que ha realizado desde que existe. Gracias á ella, que ha prohijado en las manos de Guérin y de Lister, la antisepsia quirúrgica, las complicaciones de las heridas han desaparecido casi por completo.

En Obstetricia, la introducción del método antiséptico ha producido los más satisfactorios resultados, y el espectro fatídico de la septicemia puerperal no se cierne ya sobre las Maternidades.

Bajo el feliz impulso de los descubrimientos contemporáneos, la Higiene ha ensanchado notablemente su campo de acción, adquiriendo una importancia de la que apenas hubieran podido formarse idea los médicos de hace 50 años.



Son estas consideraciones, muy brevemente expuestas, acerca de la importancia de las doctrinas microbianas en Medicina, las que me han decidido al llegar al último escalón de mis estudios, á escoger como punto de tesis en mi examen profesional, un asunto que se relacionara directamente con ellas.

La circunstancia de haber practicado durante el curso del año próximo pasado, numerosos exámenes microscópicos de la sangre de los enfermos atacados de intermiten-

tes, bajo la inteligente dirección del Señor Profesor de Anatomía Patológica, Dr. Francisco Hurtado, observaciones que comprueban en nuestros palustres, la existencia del hematozoario señalado por Laveran como agente patógeno de la malaria, me hizo fijarme en el estudio de la teoría parasitaria del Paludismo, la más extendida de las endemias de nuestra República, para formar el trabajo reglamentario que hoy someto humildemente al ilustrado juicio del Jurado que ha de juzgarlo.

R. M. F.





HISTORIA.

De todas las influencias morbíficas que intervienen en la producción de las calenturas intermitentes, la menos dudosa ha sido siempre la ejercida por los pantanos; pero así como se ha reconocido que no todas las diferentes especies de pantanos ejercen una influencia igualmente desastrosa, así también las distintas partes que constituyen un mismo pantano han sido alternativamente acusadas de representar un papel preponderante en la genesis del Paludismo.

Mientras unos con Motard acusan la mezcla de agua salada y de agua dulce que bajo la influencia de la fuerza *catalítica*, produciría rápidamente fermentaciones de origen no determinado en los deltas formados por la desembocadura de los grandes ríos; otros suponen que los efluvios y los gases, desprendidos en abundancia de los pantanos son el origen de la malaria.

Algunos atribuyen la mayor influencia á la vegetación propia á estos lugares, y otros por último, aceptan la teoría más antigua, la de las causas animadas ó teoría parasitaria.

La opinión que ha reinado más tiempo en Medicina respecto al origen de las fiebres palustres, ha sido el atribuirlas á los gases que se desprenden en abundancia del fango de los pantanos. Volta puso fuera de duda la formación de estos gases; su demostración era por lo demás, hasta cierto punto banal, pues basta observar la superficie de las aguas estancadas, para percibir claramente las burbujas gaseosas.

La química demostró que estos productos gaseosos están principalmente formados por el hidrógeno protocarbonado (gas de pantanos) al que se añaden el ázoe, el ácido carbónico, el hidrógeno sulfurado y en ciertas ocasiones el hidrógeno fosforado. Los italianos designaban con el nombre de *aria cattiva* la atmósfera que rodea los pantanos y suponían que era la causa de la infección malárica.

Los análisis químicos hechos por Fourcroy, Thompson, Herpin y otros, no revelaron ninguna sustancia extraña á la composición que pudiera llamarse común; pero Vauquelin habiendo analizado el rocío que Rigaud de l'Isle había recogido en el centro mismo de las lagunas Pontinas, le encontró una reacción alcalina, quizás amoniacal, olor sulfuroso, y además observó la presencia de un residuo orgánico, sólido, que se carbonizaba al fuego. Moscati de Milán condensó por medio del hielo, en matraces de vidrio las emanaciones de los pantanos, demostrando igualmente en ellas, la presencia de una materia coposa, de olor infecto y muy putrescible. Los análisis de Thénard y Dupuytren comprobaron la existencia de esta materia coposa y putrescible que Boussingault consideraba como un principio orgánico de base hidrogenada.

Alibert formula la opinión de que las intermitentes que se observan en los lugares pantanosos son producidas por los miasmas deletéreos que brotan de estos lugares infectos.

Beaumes atribuye el Paludismo al ácido carbónico, Mitchill al ácido nitroso, otros muchos á la diminucion simple de la cantidad de oxígeno.

Entre los representantes de la teoría que atribuye el origen de la malaria á la flora de los pantanos, citaremos á Boudin, quien creyendo primero en la alteración de la sangre por los efluvios maremáticos acusa más tarde á la fluvia, *anthoxatum odoratum.* Esta planta según él, produciría principios volátiles tóxicos, capaces de engendrar el paludismo.

Humboldt dice que en las regiones tropicales de América las raíces del mangle y del manzanillo, son acusadas de producir las calenturas intermitentes.

La naturaleza parasitaria del Paludismo era sospechada desde hace largo tiempo como lo demuestran los escritos de Vitruvio.

Varro y Columelle en su tratado de *Re Rústica,* atribuían las fiebres palúdicas á la penetración en el organismo humano de pequeños seres vivos.

Lancisi y Rasori admitían que la malaria era producida por animalillos engendrados por la putrefacción, en el agua estancada de los pantanos.

A decir de Laveran, estos animalillos eran designados por el vulgo de Italia con el nombre de *serafici.*

Conociendo la gran facilidad con que se produce la generación de los insectos bajo la doble influencia del calor y de la humedad, Rasori, y con él la mayor parte de los médicos de su época, creía que los efluvios de los pantanos estaban constituídos por insectos que nacen en el fango de los lugares pantanosos.

En los deltas de los grandes ríos así como en todas las llanuras inundadas se ven millones de insectos pulular al rededor de las habitaciones, y esta circunstancia hizo pensar á algunos que estos insectos eran los vehículos del con-

tagio, que transmitían por verdadera inoculación. Esta idea está muy esparcida entre el vulgo de algunos de nuestros Estados palustres.

Algunos médicos, particularmente en España, sostenían que la intermitente era contagiosa; pero esta idea no fué nunca aceptada en Francia, donde se la consideraba bajo el imperio de las ideas reinantes, como una enfermedad nerviosa que á la manera de las neurosis, podía propagarse por imitación.

La época contemporánea ha buscado el origen del Paludismo en los fenómenos atribuídos antiguamente á la fuerza *catalítica*, demostrando que la pretendida acción de presencia, es en realidad un fenómeno vital, y que los cuerpos sólidos, líquidos ó gaseosos que intervienen en las descomposiciones orgánicas, no son más que instrumentos utilizados por seres infinitamente pequeños, en los múltiples y oscuros actos de su vida íntima.

Era evidente que se pensase en buscar y determinar específicamente el microorganismo, que habiendo representado sin duda un gran papel en las fermentaciones verificadas en el seno del suelo malarial, debía encontrarse en el aire ó en el agua que de él proceden, y que continuando su evolución vital en el organismo humano, provocara las perturbaciones múltiples que caracterizan la infección palustre.

Bouchardat en el "Anuario de Terapéutica" expresa la idea hipotética de que los accidentes palúdicos se deben á un veneno secretado por las variadas especies animales que pululan en los pantanos.

J. K. Mitchell, Mühry y W. A. Hammond, atribuyen las manifestaciones maláricas á la funesta influencia de la atmósfera cargada de esporos de ciertos animales microscópicos.

J. Lemaire acusaba á los microfitos y microzoarios, co-

mo lo había hecho mucho antes Virey; pero sin especificar ninguna especie distinta: los *bacterium*, *vibrio*, *spirillum*.

Massy en Ceylán, ha señalado la presencia de hongos microscópicos en el aire palustre de Jaffna, y Cunningham y Corre en Calcuta y el Senegal, expresan ideas semejantes sin determinar el microbio patógeno.

Binz demuestra la acción tóxica de las sales de quinina sobre los infusorios, y cree que estas sustancias obran de la misma manera contra las bacterias de la sangre. Vulpian hace notar que se necesitaría una dosis enorme de quinina para matar las bacterias, si la intermitente estuviera bajo su dependencia.

Salisbury atribuye el Paludismo á algas del género *palmella*, que ha encontrado constantemente en el sudor y en la orina de los febricitantes del Ohio y del Mississipi; pero los hechos referidos por este autor no prueban que la malaria se contraiga por las *palmellas*. Wood y Leidy, Quinquaud y Magnin, han repetido en sí mismos, sin resultado, las experiencias de Salisbury.

Hallier acusa especies próximas á las *oscilíreas*, y Van den Korput y Hannon, de acuerdo con él, refieren haber contraído el Paludismo por haber dormido en un cuarto donde se encontraban varios vasos llenos de algas diversas y particularmente *oscilíreas*.

Schürtz cita un caso semejante.

Balestra y Selmi, han concluído en favor de una alga, encontrada en abundancia en el agua de las lagunas Pontinas.

Lanzi y Terrigi dicen que la malaria se debe á una bacteria morena encontrada en los pantanos de Ostia, la cual produciría la pigmentación anormal en los órganos de los palustres.

Eklund describe, como parásito patógeno, un hongo que ha encontrado sobre las algas de las localidades febrígenas.

En 1879 Klebs y Tommasi Crudeli, han sometido al análisis el aire, el agua y el suelo de las lagunas Pontinas, encontrando un *bacillus*, el *bacillus malariæ*, aerobio, que se desarrolla en los cultivos puros bajo la forma de largos filamentos de aspecto homogéneo al principio, y que se segmentan después en artejos, en cuyo interior se desarrollan esporos.

Según los observadores citados, la inyección de estos microbios en el tejido conjuntivo subcutáneo del conejo, produce una elevación térmica, semejante á la intermitente; pero sus experiencias son pasibles de varias objeciones, pues Laveran no cree la curva térmica experimental comparable á la de la intermitente, y además, los conejos que viven en los países pantanosos donde reina la malaria, no son nunca atacados espontáneamente de ningún fenómeno que se parezca ni aun remotamente á la intermitente.

Sin embargo, debemos decir que Ceci en 1882 y Schiavuzzi en 1886, han publicado aún varios trabajos en favor del *bacillus* de Klebs.

Estas diversas teorías no presentan hoy más que un interés puramente histórico.

Los trabajos de Laveran, coronados por la Academia de Ciencias con la adjudicación del premio Bréant, han demostrado que el agente patógeno de Paludismo, está representado por un microorganismo que describe con el nombre de *Hematozoario*.

Desde el momento en que este distinguido observador señaló la existencia del microbio encontrado por él en la sangre de los palúdicos, multitud de experimentadores trataron de comprobar sus ideas sometiendo al examen microscópico la sangre de los enfermos. Las ideas del sabio francés fueron acogidas al principio con marcada desconfianza; pero bien pronto, multitud de trabajos de compro-

bación, aparecieron en diversas publicaciones científicas, siendo Richard el primero en encontrar el hematozoario de Laveran en la sangre de los palustres de Philippeville, en Constantina.

Marchiafava y Celli, primero partidarios decididos del *bacillus malariæ* de Klebs y Tommasi Crudeli, no tardaron mucho en abandonarlo, y aunque negaron al principio de sus investigaciones la existencia de los hematozoarios que consideraban como glóbulos rojos degenerados y deformados, han concluído por aceptarlos plenamente, aunque difiriendo un poco de las ideas emitidas por Laveran, como veremos más adelante.

Las observaciones hechas por distintos autores en las diversas partes del mundo, que comprueban el descubrimiento de Laveran son tan numerosas, que nos es imposible analizarlas en este pequeño trabajo, y por lo tanto nos limitaremos á indicar únicamente como breve reseña histórica las importantes observaciones de Osler, Councilman, Vandyke Carter, Evans, Sacharoff, Sternberg, y los interesantes estudios de la Escuela Italiana, particularmente los de Golgi de Pavia, Feletti y Grassi, Pietro Canalis, Antolisei, Bastianelli y Bignami.





DESCRIPCIÓN DEL HEMATOZOARIO

En 1880 A. Laveran, estudiando microscópicamente el modo de formación del pigmento melánico en la sangre de los enfermos atacados de calenturas intermitentes, encontró, juntamente con los leucócitos melaníferos, corpúsculos esféricos, hialinos, sin núcleo, generalmente pigmentados, y elementos en forma de media luna muy característicos.

Habiendo encontrado en observaciones posteriores filamentos movibles en los bordes de los cuerpos esféricos, supuso que los elementos en cuestión, eran los agentes patógenos del Paludismo.

De numerosísimas observaciones, Laveran ha concluído que el parásito descubierto por él, se presenta bajo formas variadas que pueden reducirse á los cuatro tipos siguientes:

1º Cuerpos esféricos.

2º Flagelas.

3º Cuerpos en media luna.

4º Cuerpos segmentados ó en roseta.

Describiremos estas variedades del parásito en el orden en que las hemos enumerado.

Cuerpos esféricos.

Es la forma más común. Están constituídos por pequeñas esferas formadas por una sustancia hialina, incolora, muy trasparente. Sus dimensiones son muy variables desde 1 μ hasta 9 μ y 10 μ; algunos tienen un diámetro doble del de los glóbulos rojos de la sangre.

Estos elementos presentan un contorno bien marcado, limitado por una línea muy fina; el doble contorno que presentan las preparaciones tratadas por el ácido ósmico y por los reactivos colorantes, no se observa en las preparaciones de sangre fresca.

Los más pequeños no contienen más que uno ó dos granos de pigmento, y cuando no lo contienen se presentan con el aspecto de pequeñísimas manchas claras. A medida que estos elementos se desarrollan, el número de granulaciones pigmentarias aumenta, y estas granulaciones se disponen algunas veces en forma de corona en la periferia del cuerpo esférico, mientras que otras no presentan nada regular en su disposición. A menudo se les ve animadas de movimientos muy semejantes al que se ha llamado movimiento *browniano* sin que presenten nunca la constancia y regularidad de este último.

Los cuerpos esféricos están dotados de movimientos amiboides, y éstos coinciden con la agitación de los granos pigmentarios, lo que parece probar que el movimiento de estos últimos es comunicado.

En las preparaciones de sangre fresca se les encuentra adheridos á los glóbulos rojos, ó libres en medio del suero.

Estos parásitos se desarrollan á expensas de las hemacias, que palidecen á medida que aumentan de volumen

los elementos parasitarios; llega un momento en que el glóbulo rojo se distingue únicamente por su contorno; su coloración característica ha desaparecido, su transparencia es la misma que la del parásito, y bien pronto se pierde por completo.

Mucho se ha discutido para saber si los cuerpos esféricos están incluídos en las hemacias, las penetran ó si por el contrario se adhieren simplemente á su superficie. El hecho de que se encuentran también libres en el suero, parece indicar que solamente se adhieren á los glóbulos rojos deprimiéndolos.

Su reproducción puede verificarse por segmentación ó por gemación. Se les ve algunas veces segmentarse en tres ó cuatro cuerpecillos que se separan y quedan en libertad en el suero sanguíneo; pero en otras ocasiones emiten por sus bordes pequeñas yemas muy semejantes á las bolas sarcódicas.

Cuando la observación de estos pequeños cuerpos se ha prolongado durante media hora ó tres cuartos de hora, sus contornos se hacen irregulares, los movimientos de los granos pigmentarios se detienen, y éstos se reunen en un punto.

Este aspecto es la forma cadavérica del elemento, y se distingue del leucócito melanífero por la ausencia de núcleo, pues aunque algunos observadores hayan descrito un núcleo en el interior de los cuerpos esféricos, su existencia no está demostrada.

Según Laveran, representan la forma primitiva, embrionaria del hematozoario.

Flagelas.

Una observación atenta de las preparaciones permite descubrir en la periferia de los cuerpos esféricos de media-

no volumen que contienen ya una corona de granos de pigmento, ya pigmento irregularmente distribuído, filamentos movibles que se agitan vivamente, imprimiendo á los glóbulos rojos cercanos, movimientos muy variados.

Laveran compara estos movimientos á los de anguílulas que fijas por una de sus extremidades, trataran de desprenderse.

Estos filamentos, extraordinariamente delgados y transparentes tienen una longitud de 21 á 28 milésimos de milímetro; su número en cada cuerpo esférico es muy variable: desde uno, hasta tres ó cuatro.

Sus movimientos son independientes, y cesan rápidamente bajo la influencia del enfriamiento, del mismo modo que los de las celdillas con pestañas vibrátiles.

La extremidad libre de los filamentos presenta un pequeño ensanchamiento piriforme que es muy difícil llegar á distinguir con claridad; y algunas veces otros ensanchamientos que parecen desalojarse siguiendo el eje de la flagela.

Su punto de inserción á la periferia de los cuerpos esféricos es muy variable; se les encuentra ya simétricamente colocados en las extremidades de dos diámetros que se cruzan perpendicularmente, ya agrupados en un sólo punto, formando una especie de penacho.

Por sus movimientos, imprimen al cuerpo esférico flagelíforo, un movimiento de oscilación ó de translación.

En un momento dado, los filamentos se desprenden del cuerpo esférico, y continúan moviéndose entre las hemacias, desalojándose rápidamente en el campo del microscopio.

Es evidente que entonces cada filamento vive una vida independiente de la del corpúsculo á que estaba adherido, el cual al perder sus flagelas sufre las transformaciones cadavéricas.

Según Laveran, estos filamentos son la forma más elevada del parásito, representan su estado adulto ó perfecto. No son visibles generalmente en las preparaciones de sangre desecada y colorida, y como por otra parte es muy difícil distinguirlos cuando no están animados de movimientos y desaparecen rápidamente bajo la influencia de la medicación quínica, son las formas que es más raro encontrar en la sangre de los enfermos.

Cuerpos en media luna.

Se presentan bajo la forma de cuerpos cilíndricos más ó menos adelgazados en sus extremos, y encorvados en forma de media luna, particularidad que ha hecho que se les dé este nombre. La sustancia de que están formados es transparente é incolora excepto en la parte media, donde se encuentran granos pigmentarios, completamente semejantes á los que tienen los cuerpos esféricos. El pigmento se deposita muy rara vez en los extremos.

Su longitud, un poco mayor que la de los glóbulos rojos es de 8 á 9 milésimos de milímetro, su anchura de 2 en la parte media.

Estos elementos están libres ó accidentalmente adheridos á las hemacias, si en estas condiciones se imprime un ligero movimiento al cubre-objeto para desalojar los glóbulos rojos, las medias lunas se desprenden del glóbulo y quedan libres, muy distintas en esto de los cuerpos esféricos que se adhieren tan íntimamente á las hemacias que es imposible desprenderlos de ellas por el artificio que acabamos de indicar.

Estos cuerpos en forma de media luna son inmóviles, y su pigmento no está dotado tampoco de movimientos. Observando atentamente uno de ellos en el campo del mi-

croscopio, es fácil ver que al cabo de un tiempo variable su forma cambia, va haciéndose ovalar, y la forma ovalar misma se hace poco tiempo después redondeada.

Es permitido pensar que las medias lunas no son más que hemacias invadidas y deformadas por el hematozoario. La línea delgada que une sus extremos, sería una parte del contorno del glóbulo rojo primitivo.

Esta es la opinión de Laveran.

Cuerpos segmentados ó en roseta.

No es raro encontrar en la sangre de los atacados de calentura intermitente de los tipos cotidiano ó cuartano, rara vez terciano, elementos esféricos pigmentados en el centro, y regularmente segmentados.

Algunos observadores, particularmente Golgi, hacen representar á las rosetas un papel muy importante en la multiplicación del parásito de la malaria; pero Laveran no les concede más que un papel muy secundario, habiéndolos encontrado muy pocas veces en los enfermos cuya sangre ha examinado.

A las cuatro variedades que hemos descrito, debemos añadir: cuerpos hialinos, inmóviles, irregulares, pigmentados, que no son otra cosa que formas cadavéricas de los primeros, y leucócitos melaníferos de forma más regular y provistos de un núcleo que se colora intensamente por el carmín. En resumen, las distintas fases evolutivas del hematozoario, serían según Laveran, como sigue:

Los corpúsculos hialinos, no pigmentados todavía que forman pequeñas manchas claras sobre los glóbulos rojos, representan la forma embrionaria del parásito; poco á poco, estos pequeños cuerpos crecen, y su volumen acaba por igualar ó superar al volumen de las hemacias; al mismo

tiempo el número de los granos pigmentarios aumenta, y el elemento, dotado de movimientos amiboides, vive en el suero, libre, ó se adhiere á las hemacias á cuyas expensas vive, formando el pigmento.

Los filamentos se desarrollan en el interior de los cuerpos esféricos, salen de ellos, quedando adherentes á la periferia, y por último se desprenden.

La interpretación de las rosetas es aún obscura; pero sus relaciones con los cuerpos esféricos y los filamentos no son dudosas.

Por consiguiente, á pesar de la multiplicidad de sus formas, estos elementos constituyen, no parásitos de especies distintas, sino estados sucesivos de un sólo parásito polimorfo.

No son estas las ideas aceptadas por todos los observadores, y la Escuela Italiana particularmente, se separa en muchos puntos de la opinión de Laveran.

Según Marchiafava y Celli, la infección malárica, haciendo omisión de la caquexia poco interesante desde el punto de vista parasitario, puede presentarse, considerando sobre todo su gravedad, bajo dos formas.

Atenuada, lo que corresponde á la forma que se ha descrito con el nombre de calentura de invierno ó primavera; ó grave, forma que corresponde á la llamada calentura de estío y de otoño.

Desde el punto de vista del ritmo, los autores que citamos distinguen las formas siguientes:

1° La cuartana, cuyas combinaciones son la cuartana doble y la cuartana triple ó pseudo-cotidiana.

2° La terciana, de la que deriva la terciana doble ó pseudo-cotidiana.

3° La cotidiana, de la que derivan las calenturas de accesos prolongados, sub-intrantes, subcontinuos y perniciosos.

Según la teoría italiana, á cada uno de estos tres tipos principales, corresponden formas parasitarias distintas, bien caracterizadas, tanto por sus caracteres morfológicos respectivos, como por la duración distinta de su evolución, que es, según el tipo febril, de uno, dos ó tres días; pudiendo ser más rápida para las formas que se desarrollan sin formación de pigmento, y que producen los accesos anticipados que se refieren á los tipos terciana y cuartana, y las formas derivadas del tipo cotidiano.

Para Golgi en la cuartana el ciclo del desarrollo endoglobular se verifica en tres días, según el orden siguiente: Pequeñas masas amiboides que se pigmentan con mucha rapidez; masas pigmentadas, redondeadas, poco movibles que no emiten prolongaciones pseudopódicas; estas masas van creciendo poco á poco hasta invadir por su desarrollo progresivo el glóbulo rojo, sin deformarlo notablemente.

La hemoglobina no es alterada; pero desaparece poco á poco á medida que la hemacia es invadida por el parásito.

En las formas adultas, la esporulación se verifica por agrupaciones circulares de nueve á doce esporos que se agrupan al rededor de una pequeña masa de pigmento.

Esta esporulación según Antolisei puede hacerse por grupos de seis á ocho esporos; pero esto es excepcional.

La faz que podemos llamar de vida libre del parásito en el plasma sanguíneo, tiene muy poca importancia. Una vez llegado á ella, el parásito no tarda en degenerar, los movimientos de su pigmento van haciéndose cada vez más lentos, acaban por cesar por completo, y el parásito transformado en cadáver, se disocia.

Este ciclo evolutivo es distinto en el tipo terciano.

Se observan igualmente pequeñas formas amiboides, que al crecer se cargan de granos de pigmento, conservan-

do siempre la actividad de su movimiento. Este es mucho más activo que en el tipo cuartano, y las granulaciones son generalmente más pequeñas.

Poco á poco el glóbulo invadido se hincha, su hemoglobina se altera decolorándose ó tomando una coloración cúprica.

La esporulación se verifica con rapidez extraordinaria en las formas de volumen mediano, y sobre todo en las que han invadido la totalidad del glóbulo rojo, que dan una corona de quince á veinte esporos, algunas veces de cinco ó seis solamente.

Las formas adultas que abandonan la hemacia ya alterada sin esporular, quedan libres en medio del plasma, se hacen más grandes, hidrópicas, presentan numerosos vacuolos en su interior, emiten prolongaciones en forma de filamentos movibles, y finalmente mueren, produciendo masas de pigmento, animadas de movimientos muy activos.

En el tipo cotidiano verdadero, se presenta según Marchiafava y Celli, una variedad de parásitos, formados por pequeñas masas amiboides, endoglobulares, que se pigmentan al aproximarse un nuevo acceso febril, tomando una forma redondeada. La masa pigmentaria se reune en el centro ó en un punto cualquiera de la periferia del parásito que esporula entonces.

La esporulación no se verifica en todos los parásitos; muchos mueren en el interior mismo de los glóbulos rojos atacados, que toman un color cobrizo. Otros continúan creciendo conservando su forma redondeada, ó bien se alargan y se doblan poco á poco. Corresponden en esta faz, á los corpúsculos semilunares de Laveran.

Mientras tanto, el glóbulo parasitífero, palidece y principia á desaparecer, quedando únicamente visible la parte del contorno que corresponde á la cara cóncava de la media luna.

Estas formas semilunares no esporulan, degeneran lentamente, pasan á las formas redonda ú ovoide sin emitir filamentos movibles, y acaban por disociarse en el seno del plasma.

Bignami y Bastianelli concluyen de numerosas observaciones que las formas semilunares, son tipos de evolución desviada, formas estériles.

En resumen, según la teoría italiana, el microzoario de la sangre humana está caracterizado por su situación en el interior del glóbulo rojo, donde se multiplica por esporulación.

Las formas que no esporulan, después de una faz de vida libre en el plasma, concluyen por desaparecer: son estériles.

La reproducción se verifica por *gimnosporos*, sin enquistamiento previo, y la estructura del hematozoario consiste en dos sustancias que son desigualmente susceptibles de coloración. Tienen un núcleo.

Podemos ver por este ligero análisis, que las opiniones de Marchiafava y Celli y las de Laveran, están muy lejos de concordar.

Conviniendo en las formas descritas tanto por el uno como por los otros (formas libres en el suero, cuerpos esféricos, con ó sin flagelas, flagelas libres, cuerpos semilunares, formas adherentes ó incluídas en las hemacias, cuerpos en roseta de Golgi) difieren en que los autores italianos han descrito formas pigmentadas de bordes ondulados, en diversas fases de desarrollo, que pueden seguirse hasta la formación por segmentación, de corpúsculos embrionarios no pigmentados.

Sin embargo, á pesar de estas diferencias, la oposición entre el uno y los otros no sería tan grande, si no se añadiese una interpretación de las formas parasitarias completamente distinta.

Para Laveran, la flagela libre es el parásito perfecto, la forma definitiva; los cuerpos esféricos son formas transitorias, especie de pequeños quistes ó sacos que contienen el parásito en las fases primordiales de su evolución.

Para los italianos por el contrario, los filamentos movibles, son formas degeneradas, estériles; sus movimientos son fenómenos agónicos.

Cree Laveran que el parásito no es endoglobular, que se adhiere solamente á la superficie exterior de los glóbulos rojos enfermos, durante los primeros períodos de su desarrollo; pero cuando llega al estado perfecto, se separa del glóbulo que lo ha nutrido en su infancia, y vive libremente en el plasma.

La Escuela Italiana admite por el contrario, que el microorganismo es esencialmente endoglobular, que se desarrolla y reproduce en el interior del glóbulo. Cuando sale de él antes de esporular es estéril.

Laveran y los italianos están de acuerdo en la significación de las semilunas. Son hemacias degeneradas por la presencia del hematozoario; pero mientras Marchiafava y Celli las creen formas degenerativas del mismo parásito y suponen que pueden transformarse en cuerpos esféricos y emitir prolongaciones movibles, Laveran les niega todas estas fases de evolución progresiva.

Respecto á los cuerpos segmentados, la diferencia de ideas es aún más radical. En tanto que el autor francés no les concede grande importancia, tienen en la teoría italiana un gran papel: representan la faz de esporulación endoglobular del hematozoario, y todas las formas que no pasan por este período son estériles.

Laveran opina, según lo hemos indicado, que la reproducción del parásito se verifica por la multiplicación de los cuerpos esféricos, sea por segmentación en tres ó cuatro elementos más pequeños, ó por la producción de bolas sarcódicas en su periferia.

Marchiafava y Celli han simplificado las fases sucesivas de la evolución del hematozoario en cualquiera de sus variedades; se compone según ellos de los períodos siguientes:

1º Corpúsculos esféricos endoglobulares no pigmentados.

2º Corpúsculos pigmentados que aumentan poco á poco de volumen.

3º Siguen dos vías distintas:

a) Unos esporulan y los esporos quedan libres en el plasma.

b) Otros no esporulan, quedan estériles, unas veces libres en el plasma (formas esféricas con prolongaciones movibles) otras, incluídos en el interior de los glóbulos atacados (cuerpos semilunares).

Los autores italianos no han podido averiguar, á pesar de atentas observaciones, cuál es el paso entre la faz de libertad de los esporos que salen del parásito maduro, y el primer período endoglobular del ciclo siguiente.

Danilewski ha completado en éste punto la teoría, suponiendo por analogía con lo que se verifica en el Paludismo de las aves, que los esporos se introducen en el interior de las hemacias embrionarias. Ya en el interior de los glóbulos blancos que deberán transformarse en glóbulos rojos, ó en el interior de los hematoblastos, si son estos últimos los que deben dar origen á las hemacias.

Marchiafava, Celli y San Felice aceptan las ideas de Golgi respecto á la esporulación; pero mientras que ellos admiten como hemos visto, tres variedades de parásitos, Golgi reconoce únicamente dos: los que corresponden á la terciana, y los que caracterizan el tipo cuartano.

Admite además el paso de una forma parasitaria á la otra.

Con el objeto sólo de ser completos, citaremos las opiniones de Pietro Canalis, y de Grassi y Feletti.

El primero acepta tres variedades.

1º Parásitos del tipo cuartano.

2º Parásitos del tipo terciano.

3º Cuerpos semilunares.

Los segundos han clasificado los parásitos del Paludismo en dos especies.

1º Hæmamæba

(a). Prœcox.—Produce la cotidiana.

(b). Vivax.—Produce la terciana.

(c). Hæm. malariæ.—Produce la cuartana.

2º Laverania (cuerpos en media luna).

Produce las fiebres irregulares que cambian bruscamente de tipo (continuas, subcontinuas, cotidianas, etc.)

Treille d'Angers niega que el Paludismo, que él llama *aluvionismo*, sea producido por un parásito polimorfo. Cree, en oposición á la Escuela Italiana, que el hematozoario es único, y explica la intermitencia variable por la precocidad ó el retardo de la evolución del agente específico. Este es según él un *coccus* de esporo central que se multiplica por división. Las fases sucesivas de su desarrollo serían como sigue:

1º Pequeños corpúsculos aislados.

2º Desarrollo de estos corpúsculos en tallos.

3º En seguida en tórulas.

4º La tórula llegada á la madurez se desagrega y el ciclo vuelve á principiar.

Varias objeciones pueden hacerse á los estudios de Treille.

En primer lugar no indica si su microbio es ó no endoglobular, y además las formas que describe han sido encontradas por Hayem en la sangre alterada, y parece que las distintas formas de su parásito se hallan en la sangre de individuos no palustres.

Muy recientemente Nepveu ha publicado los resulta-

dos de sus observaciones, acerca de los parásitos de la sangre de los enfermos palustres.

Debemos decir que no son nada favorables á las teorías unitarias, pues describe un gran número de parásitos distintos que coloca en dos grupos: algas inferiores y es quizomicetos; infusorios flagelados y esporozoarios, entre los cuales coloca á los hematozoarios de Laveran.

Concluye diciendo que la multiplicidad de las especies parasitarias en los palúdicos, es un gran obstáculo para su estudio, complicado ya por la existencia en una misma especie, de fases distintas de evolución. La asociación de parásitos distintos, y el paso de éstos por fases ulteriores de desarrollo, explican según él, las formas tan variadas del Paludismo.

***

Danilewski, Kruse, Celli y San Felice, Grassi y Feletti, han hecho interesantísimas observaciones sobre la infección palúdica en los animales.

No permitiéndonos seguirlos en sus experiencias los límites que nos hemos trazado en este trabajo, nos limitaremos á asentar los siguientes resultados:

1º La malaria de los animales es probable.

2º Es producida por hematozoarios muy parecidos á los del hombre; pero que difieren de éstos por caracteres específicos muy importantes.

3º Cada especie animal tiene sus parásitos própios.

4º El parásito desarrollado en la sangre de un animal, muere cuando es inoculado en la sangre de otro animal de especie ó variedad distinta.



CLASIFICACION DEL HEMATOZOARIO.

El lugar que los distintos observadores que se han ocupado de esta cuestión, señalan á los parásitos por ellos descubiertos, es muy distinto, pues varía naturalmente con las formas que describen.

Los autores que como Nepveu, han encontrado numerosos microbios, los han repartido según sus caracteres específicos en *esquizomicetos*, *algas*, *esporozoarios*.

Treille d'Angers coloca su microbio entre los *bacillus: micro-bacillus alluvionis.*

Laveran se inclinaba á colocar su hematozoario entre las *oscillarias*. Los filamentos movibles tienen, dice, una gran analogía con las *oscillarias;* si se demostrara que los filamentos pertenecen á esta especie, el nombre de *oscillaria malariæ* convendría al nuevo hematozoario.

En su última obra, Laveran ha modificado sus ideas en este punto. Aludiendo á la parasitología de la sangre de los animales se expresa así:

"Los parásitos de la sangre palustre, han encontrado una familia cuya importancia aumenta considerablemente de día en día. Quizás debería crearse en la clase de los es-

porozoarios, una división especial al lado de las *coccidias*, para colocar en ella al hematozoario del Paludismo del hombre, y á los hematozoarios análogos descubiertos en distintos animales. Dejo á los naturalistas la tarea de dilucidar esta cuestión."

Feletti y Grassi distribuyen los hematozoarios en dos especies distintas: *Amœba* y *Laverania*, pertenecientes á los *rizópodos*.

Metschnikoff considera el hematozoario del Paludismo como una *coccidia;* para Kruse es una *gregarina*.

Celli y San Felice opinan que debe agregarse una cuarta subclase á las tres subclases de esporozoarios descritas por Bütschli: *Gregarinida*, *Myxosporidia*, *Sarcosporidia*.

La nueva clase que proponen llamar *Hæmosporidia* quedaría distribuida como sigue:

Géneros.	Especies.	Variedades.
1. Hæmogregarina.. *Danilewski.*	H. ranarum. Danil.	
	H. testudinis. Danil.	
	H. lacertæ. Danil.	
2. Hæmoproteus.... *Kruse.*	H. columbæ. Gras.	
	H. Danilewski. Kru.	
	H. aluci.	
	H. bubonis.	
	H. passeris. Gras...	*(a)*
		(b)
	H. noctuæ.........	*(a)*
		(b)
	H. alaudæ.........	*(a)*
		(b)
		(c)
3. Plasmodium. *Marchiafava y Celli.*	Pl. malariæ........	*(a)* quartanæ.
		(b) tertianæ.
		(c) quotidianæ.



Examen microscópico de la sangre de los enfermos palustres.

La técnica que hemos seguido para las preparaciones de sangre palúdica, en la cátedra de Anatomía Patológica bajo la inteligente dirección del Sr. Profesor Hurtado, es la aconsejada por Laveran, aumentada en algunos detalles que señalaremos al hacer la descripción.

Debe escogerse ante todo, el momento oportuno para hacer el examen; teniendo en cuenta que los hematozoarios faltan generalmente en la sangre de los enfermos cuyos accesos han desaparecido desde hace algún tiempo, ó que han sido sometidos á la acción de la quinina ó de sus sales.

Se escogerá de preferencia un febricitante ó un enfermo en inminencia de acceso, pues es en estas condiciones cuando se puede contar con mayores probabilidades de éxito.

Puede hacerse el examen de la sangre periférica que es el empleado generalmente, ó el examen de la sangre extraída directamente por punción capilar del parénquima mismo del bazo, que según Councilman y Golgi contiene

mayor número de parásitos; pero las dificultades inherentes á este procedimiento, lo hacen difícilmente aplicable, por lo menos en la mayoría de los enfermos que generalmente se rehusan á someterse á él.

La sangre es examinada pura, sin adición de ningún líquido, y ya al estado seco, ya al estado fresco.

La preparación seca tiene la inmensa ventaja de permitir la conservación de las preparaciones, transportarlas ó colorarlas ulteriormente, para estudiarlas más tarde. Aislando unos de otros, los distintos elementos de la sangre y fijándolos de una manera definitiva, la desecación permite hacer colecciones de preparaciones, ya de un mismo enfermo, ya de enfermos diferentes, que pueden ser estudiadas detenidamente y comparadas entre sí.

Para proporcionarse la sangre que va á ser estudiada, el procedimiento más sencillo y más rápido, consiste en tomar una pequeña gota, obtenida por una ligera punción de la yema de un dedo.

Las preparaciones pueden hacerse de dos maneras:

1ª Se prepara un número variable de láminas porta-objeto, lavándolas primero con agua destilada, después con agua acidulada con ácido sulfúrico ó con alcohol, y pasándolas varias veces por la flama de una lámpara. Es preciso dejar que se enfríen bien antes de usarlas; pues cuando están aún calientes en el momento en que se deposita sobre ellas la sangre, ésta se seca muy rápidamente, y los elementos figurados se alteran por la elevación de temperatura.

Se lavará igualmente el dedo del enfermo, primeramente con agua, después con alcohol, teniendo cuidado de que quede completamente seco, porque entonces la sangre que sale por el piquete no se extiende sobre la superficie de la piel, sino que se reune formando una gota bien limitada y de cierto volumen, que es muy fácil recoger.

Preparadas las láminas, y bien limpio y seco el dedo que va á dar la sangre, se pica al nivel de la yema con una lanceta previamente flameada, y cuando la gota ha adquirido cierto volumen, se toma inmediatamente un porta-objeto con la mano izquierda, entre el pulgar y el índice, mientras que con la mano derecha se toma un agitador ú otra lámina. Mientras un ayudante ó la misma persona cuya sangre se examina, comprime suavemente la extremidad del dedo picado para hacer aumentar el volumen de la gota de sangre, el operador aproxima la lámina de vidrio al dedo, y estos dos tiempos de la operación deben ejecutarse de tal modo, que la gotita de sangre toque al porta-objeto en un punto cercano á uno de los lados menores del rectángulo. Se recoge de esta manera una pequeña cantidad de sangre que se extiende inmediatamente en capa delgada, haciendo deslizar rápidamente de dentro hacia afuera, sobre la gota de sangre, el agitador ó el borde de la otra lámina que se tiene con la mano derecha.

Se sacude entonces varias veces la preparación hasta que el aspecto opaco de la sangre indique la desecación, y se pasa tres veces por la flama de una lámpara de alcohol, teniendo cuidado de presentar á la flama la cara del porta-objeto, donde no está extendida la capa sanguínea.

El éxito depende de la rapidez de la maniobra. Con alguna práctica bastan unos cuantos segundos para llevar á cabo la preparación.

Esta es examinada al microscopio, cubriéndola simplemente con varias laminillas, cuyos ángulos se fijan á la lámina por medio de unas gotas de parafina. El bálsamo del Canadá tiene el inconveniente de trasparentar mucho los elementos.

2º La preparación puede hacerse en laminillas (cubre-objetos), siguiendo la técnica aconsejada por Laveran.

Se limpian cuidadosamente las laminillas y el dedo del

enfermo como lo hemos indicado en el procedimiento anterior; se hace la picadura y se aplica inmediatamente una laminilla á la gotita de sangre; en seguida se coloca una segunda laminilla sobre la gota adherida á la primera; se comprimen suavemente entre los dedos para extender la sangre en su intervalo, y se las separa después haciéndolas deslizar una sobre otra. La sangre forma una capa muy delgada sobre cada laminilla, y se seca con mucha rapidez.

Se toma entonces cada cubre-objeto con una pinza delgada, y se pasa tres veces por la flama de la lámpara con las mismas precauciones que en el procedimiento anterior.

Las laminillas así preparadas se colocan sobre un porta-objeto, y se monta la preparación en seco.

El primer procedimiento tiene la ventaja de dar mayor extensión á la superficie de sangre que se examina sin necesitar el empleo de muchas preparaciones.

Un buen procedimiento para examinar la sangre en el estado fresco debe llenar las condiciones siguientes: Permitir á la gota de sangre extenderse en capa delgada y uniforme, sin encontrar humedad ni cuerpos extraños; proteger los elementos contra todo traumatismo; poner la sangre al abrigo de toda evaporación.

Todas estas condiciones quedan satisfechas por el empleo de porta-objetos especiales que permiten la formación de pequeñas cámaras húmedas; pero en rigor puede uno dispensarse de su uso, sirviéndose sencillamente de las láminas y laminillas comunes.

La gota de sangre se deposita con las mismas precauciones que cuando se hace una preparación seca, sobre una laminilla, y ésta se coloca sobre el porta-objeto, teniendo cuidado de inclinarla poco á poco, para impedir la formación de burbujas de aire que perjudicarían al éxito de la operación. La sangre misma coagulándose en los bordes muy rápidamente, protege las partes centrales contra la

evaporación, y éstas permanecen líquidas durante varias horas. Es siempre necesario rodear la preparación con parafina cuando se emplean aumentos muy considerables; se suprimen por este artificio los movimientos que la evaporación de la sangre que ocupa la periferia, imprime á las hemacias centrales.

Cuando la preparación está acabada de hacer, los glóbulos rojos están apilados, se adhieren entre sí, y se presentan de canto. Por el reposo no tardan en colocarse de plano en una sola capa que tiene precisamente el espesor del diámetro medio de los elementos figurados de la sangre.

Cuando éstos están parcialmente imbricados, es preferible hacer una nueva preparación para no exponerse á tomar por modificaciones en los caracteres de los elementos, particularidades debidas á la extraordinaria delgadez de la capa sanguínea que se observa.

Un aumento de 400 á 450 diámetros es muy suficiente para observar los hematozoarios.

En la cátedra de Anatomía Patológica han sido vistos con el aumento obtenido por la combinación del objetivo 8 de Reichert de Viena con el ocular 4; pero si se quieren hacer delicadas observaciones de los movimientos amiboides ó de los que presentan las flagelas, pueden emplearse los objetivos de inmersión que dan aumentos muy considerables.

El condensador de Abbé, transparenta demasiado los elementos parasitarios, haciéndolos difícilmente perceptibles.

Es ventajoso algunas veces para el estudio de los hematozoarios en preparaciones secas, someterlas previamente á la coloración por medio del azul de metilena, ó á la doble coloración por la eosina y el azul de metilena.

Los diversos procedimientos de coloración requieren

la fijación previa de la sangre, por medio de la mezcla de alcohol absoluto y de éter á partes iguales, según el proceder de Roux. Este reactivo fija muy bien los elementos de la sangre sin deformarlos.

La coloración por el azul de metilena se obtiene vertiendo sobre la cara de la laminilla ó del porta-objeto donde se ha depositado la sangre algunas gotas de una solución acuosa concentrada de este color, dejándola algunos segundos en contacto con la capa sanguínea, y lavando en seguida la preparación con agua destilada.

Se seca y se monta en seco por las razones que hemos indicado.—Los cuerpos esféricos y las medias lunas se coloran en azul pálido: hasta hoy no se ha logrado colorar las flagelas, que sólo pueden ser estudiadas en sangre fresca.

Metschnikoff ha ideado el procedimiento de doble coloración por medio de la eosina y el azul de metilena. La laminilla ó el porta-objeto se colocan en una solución concentrada de eosina en el agua destilada, permanecen en ella medio minuto, son después lavadas con agua destilada, se secan y se someten á la acción colorante del azul, también en solución acuosa concentrada; se lavan de nuevo, se secan y se montan del mismo modo que en el procedimiento de coloración simple. En la sangre de las aves los núcleos se coloran fuertemente en azul, los hematozoarios toman un color azul más pálido que los leucócitos, ó un tinte violáceo debido á la mezcla de la eosina y el azul de metilena. Las hemacias enfermas se coloran menos por la eosina que las sanas.

Con el azul de Löffler la coloración se obtiene con extraordinaria rapidez.

Algunos observadores han empleado el violeta de genciana. Con este reactivo los parásitos toman un matiz rojizo, semejante al que presentan los glóbulos blancos; pero las flagelas no son aparentes.

Laveran cree inferior el violeta de genciana al azul de metilena; los granos de pigmento que constituyen uno de los principales caracteres del hematozoario en sus distintas fases, son muy difícilmente visibles en las preparaciones coloridas con el violeta de genciana.

Löffler ha aconsejado últimamente un procedimiento de coloración de las flagelas que consiste en el empleo de las dos sustancias siguientes: la primera, que hace las veces de mordente, se compone de una solución de tanino al 20 por 100, á la que se agrega sulfato de fierro y se mezcla con una decocción de palo de Campeche; la segunda es una solución alcalina de azul ó violeta de metilena ó fuschina.

No tenemos ninguna experiencia personal en el empleo de este procedimiento.

Muy recientemente, Romanowsky ha descrito en el periódico *St. Petersburger Medicinische Wochenschrift*, una técnica especial para la preparación y coloración de los elementos parasitarios de la sangre palustre. Su procedimiento es el siguiente: La sangre por examinar es tomada de la yema de un dedo, cuidadosamente aseado, primero con alcohol y después con éter. La punción se hace por medio de una aguja, cuya forma se parece á la de una bayoneta, previamente calentada al rojo, y que se deja enfriar bien antes de usarse. Las primeras gotitas de sangre se limpian por medio de un lienzo fino, impregnado con alguna solución desinfectante, y se aprovechan las que brotan después.

La limpieza de los vidrios que han de usarse se debe hacer con un cuidado minucioso, y una vez limpios deben someterse á una temperatura de 140°, hasta que queden perfectamente secos.

Como método mejor para la distribución de la sangre, Romanowsky emplea el de los dos cubre-objetos que se

sobreponen, teniendo mucho cuidado en evitar los frotamientos y la compresión de esta preparación tan delicada.

Se recibe la gota en un cubre-objeto, y después se coloca éste invertido sobre otro, de manera que por su propio peso distribuya la sangre en una fina capa radiada.

Recomienda no aplicar los cubre-objetos exactamente uno sobre otro, sino aplicarlos á la manera de las tejas de un techo, es decir, dejando dos márgenes salientes. De este modo se pueden separar con los dedos, en vez de servirse de las pinzas generalmente empleadas; no hay ninguna desventaja en proceder así, y se ahorra tiempo.

La distribución de la sangre se hace de la manera más satisfactoria, en una delgada capa uniforme.

El medio de fijación empleado es el calentamiento, llevado á 105° ó 110° C., y nunca menos de 30 minutos.

Respecto al procedimiento de coloración, ha ensayado el de Ehrlich para las granulaciones neutrófilas de los glóbulos blancos de la sangre, pero los resultados no han sido satisfactorios; el parásito toma una coloración verde pálida, y es muy difícil apreciar su estructura. Lo mismo sucede con los procedimientos de doble coloración, el de Chenzinsky, el de Plehn y otros.

Teniendo en cuenta la teoría de Ehrlich en su "*Análisis de los Colores*," y sabiendo por experiencia propia que los núcleos, de preferencia á las otras partes constituyentes de las celdillas, se coloran con sustancias básicas ó neutras; ha buscado Romanowsky una combinación neutra de azul de metilena, básico, y de eosina, ácido.

Ya *à priori* se puede esperar el obtener una mezcla neutra con estos dos colores, supuesto que el uno es básico y el otro es ácido; pero para evitar que se dificulte la solubilidad de la mezcla, se usan exclusivamente soluciones acuosas.

Después de numerosos ensayos, Romanowky se ha de-

tenido en el resultado siguiente: mezclando soluciones filtradas de azul de metilena y eosina, llega un momento en que habiendo un exceso de eosina se presenta en la mezcla un precipitado que tiene un ligero matiz violeta.

Este precipitado se produce probablemente desde antes; pero se disuelve en un exceso de azul de metilena.

Buscando las proporciones exactas de la solución, se ve que el precipitado no aparece, cuando se mezcla una parte de solución concentrada de azul, con dos partes de solución acuosa de eosina al 1 por 100. De este modo la mezcla tiene su mayor capacidad colorante; los núcleos particularmente reciben una bella coloración, de suerte que los colores no pierden de ninguna manera, por la mezcla, su propíedad de elección colorante; pero además de los colores empleados, se presenta en la mezcla un tercer color enteramente particular, que tiene una afinidad muy notable por los núcleos, ó más bien dicho, por la masa cromática de éstos.

En una copa graduada hasta 10 cc., se vierte la solución de metilena, 2 cc. por ejemplo, y después se añade lentamente la solución de eosina. Al principio la solución queda azul; pero al empezar la neutralización, por ejemplo, en el caso supuesto al llegar á 4 cc. de eosina, ya no se combina ésta enteramente, y flota en el líquido bajo la forma de una delgada película rosada. Por lo demás, un pequeño exceso de esta sustancia, no es perjudicial para el resultado.

La mezcla así obtenida debe agitarse cuidadosamente con una varilla de vidrio; pero no debe filtrarse. En lo general los colores de Ehrlich no toleran la filtración, y pierden, por razones desconocidas, su capacidad colorante.

Para colorar la preparación se vierte el líquido colorante en un vidrio de reloj, y se dejan nadar en él las laminillas.

Para evitar el precipitado que se formaría por evaporación en la solución concentrada que se emplea, es siempre bueno cubrir cuidadosamente el vidrio de reloj.

La preparación se colora suficientemente después de media hora, ó de una hora; mas para que sea más exacta é intensa, se necesitan dos ó tres horas.

Ultimamente Romanowsky ha empleado una mezcla que da un precipitado casi insignificante, y que se obtiene mezclando partes iguales de una solución de eosina al $\frac{1}{2}$ por 100, y de otra solución concentrada de azul, diluída en igual cantidad de agua destilada. Nunca sufre la preparación una coloración excesiva; pero necesita permanecer por lo menos en la mezcla durante 24 horas.

Una vez colorida la preparación, se lava con agua destilada. Presenta un color violeta rosado oscuro.

Si la preparación se ha colorado en exceso, puede dejarse en agua destilada una ó más horas sin inconveniente; adquiere mayor limpieza y claridad, sin perder la variedad de sus matices. Si se quiere obtener una preparación más transparente y pálida, basta sujetarla á un lavado, en alcohol primero, después en agua.

Sucede algunas veces que se adhiere á la preparación un precipitado que dificulta la investigación. Para evitar este inconveniente se mete la laminilla de plano en el líquido colorante, evitando su contacto con la película de brillo metálico que se forma rápidamente; pero en caso de que el precipitado ensucie la preparación, se somete á la acción de un delgado chorro de agua, ó se limpia por medio de un pincel que perjudica muy poco su fijeza.

Colorida ya y bien seca, se monta la preparación en bálsamo del Canadá disuelto en xilol.

Para terminar la parte técnica diremos algunas palabras acerca de los colores que se forman por este método de coloración.

Los glóbulos rojos se coloran en rosa; si la sangre contiene glóbulos rojos granulosos, también el protoplasma se colora en rojo, mientras los núcleos se coloran intensamente en violeta.

Los glóbulos que contienen el parásito de la malaria se tiñen en rosa; pero tanto más pálido, cuanto más pigmentado está dicho parásito, de manera que la coloración rosada del glóbulo que contiene la esporulación parasitaria, apenas se distingue en el fondo claro é incoloro.

El protoplasma de los glóbulos blancos eosinófilos se colora en rosa intenso.

El protoplasma de los leucócitos neutrófilos polinucleares toma una coloración violeta clara con granulaciones teñidas en violeta oscuro.

Los núcleos de los glóbulos blancos se coloran en violeta oscuro, tomando sin embargo un matiz distinto; los núcleos de los más jóvenes son más azulados, los de los eosinófilos más rojizos.

En el parásito de la malaria, sea cual fuere su forma y el tamaño que haya alcanzado, se encuentran siempre por el método de coloración de Romanowsky, dos partes: Una, de forma irregular, de color azul de Prusia, y la otra, siempre incolora, de forma redonda ú ovalada, en la cual se distinguen formaciones diversas de color carmín violeta, que se encuentran en el centro ó en la periferia de la parte incolora.

Sea cual fuere el método empleado, debe tenerse muy presente la facilidad con que se alteran los elementos de la sangre. El olvido de esta circunstancia ha dado lugar á innumerables errores de interpretación, que son sobre todo frecuentes, cuando por primera vez se consagra uno al estudio de estas difíciles cuestiones.



Las numerosas investigaciones emprendidas con el objeto de averiguar la forma en que se encuentra el hematozoario en el medio exterior, no han llegado todavía á resultados concluyentes.

Era muy natural buscarlo en los medios que se suponen favorables á su desarrollo en el limo de los pantanos, en las aguas, y muchos observadores han seguido esta vía.

Laveran ha hecho en Argelia numerosos exámenes del suelo y del agua de las regiones palustres, encontrando en el agua organismos parecidos, pero no iguales al germen malárico, y cree probable que su hematozoario exista en los medios palustres, como parásito de algún animal ó de alguna planta.

Maurel ha encontrado formas amiboides en el agua donde han permanecido vegetales en descomposición, y Grassi y Feletti, comprobando estas observaciones, se inclinan á creer que es esta la forma que revisten los hematozoarios en el medio exterior.

Esta cuestión importante no ha sido aún resuelta, debido tal vez, como lo indica Laveran, á que los esporozoarios á que pertenece el parásito que ha descubierto son aún muy poco conocidos, y la historia de su desarrollo está aún por hacer.





Vías de introducción del hematozoario al organismo.

En todo tiempo se ha hecho representar un gran papel al aire en la producción del Paludismo como lo indica la palabra *malaria*, mal aire, que se le aplica generalmente; y según estas ideas, la vía más común de introducción del germen patógeno, sería la pulmonar; pero no se ha logrado en el hombre dar la prueba científica de esta aserción, universalmente aceptada sin embargo. Feletti y Grassi han encontrado una amiba en los terrenos palustres; exponiendo varios pichones durante dos noches, en una localidad palúdica, á dos metros sobre el suelo, han comprobado la existencia de esta amiba en las fosas nasales de los pichones en experiencia, que nueve días más tarde presentaban en su sangre cuerpos en media luna. Esta experiencia sería concluyente si se probara que los hematozoarios del hombre son los mismos que los de las aves.

Algunos autores emiten la opinión, señalada ya, de que los mosquitos propagan el Paludismo por verdadera inoculación.

Se ha tratado de averiguar si la leche de una enferma palúdica podía trasmitir la malaria. Franck, Richard de Nancy, Boudin, Larouze, citan varios hechos que parecen probarlo. El más significativo es el de Boudin. "Una enferma palustre, llega de Africa para servir de nodriza en Tolón; el niño que le es confiado contrae una fiebre intermitente al cabo de tres días, que cede al sulfato de quinina." Hay sin embargo numerosas observaciones contrarias, que tienden á probar que una nodriza palúdica puede amamantar á un niño, sin peligro de infección.

Strauss y Chamberland han demostrado que la placenta deja pasar algunos microbios, y Laveran cree que la situación misma de los hematozoarios, adherentes á los glóbulos rojos, les permite franquear la barrera placentaria é infectar al feto, que unas veces nace con un bazo enorme y los signos de la caquexia palustre; pero sin calentura, y la enfermedad cede, no á la administración directa de la quinina, sino tomando la leche de una nodriza sometida á esta medicación; otras ocasiones, poco tiempo después del nacimiento, el niño presenta accesos febriles de ritmo variable.

La cuestión referente á las relaciones de la malaria con el agua potable, no está aún definitivamente resuelta.

Laveran acepta la infección por el agua, fundándose en numerosos hechos que tienden á probarla. En las localidades palustres, los individuos son ó no son atacados, según la procedencia del agua que beben, y en muchos casos basta el uso de una agua de buena calidad para ver desaparecer las calenturas; pero al lado de estos hechos, encontramos las experiencias de Zeri-Agenore, que parecen demostrar lo contrario.

Estas experiencias pueden dividirse en tres grupos: individuos á quienes se les ha hecho beber el agua sospechosa; individuos á quienes les ha sido administrada en lava-

tiva; individuos que han absorbido por las vías respiratorias el agua de los pantanos pulverizada.

En las tres series de experiencias los resultados han sido negativos.

Si no sabemos todavía de una manera definitiva bajo qué forma se encuentra el parásito en el medio exterior, ni cómo penetra en la economía, conocemos al menos las circunstancias que favorecen su desarrollo.

Corresponde de una manera general, pero no absoluta, á la repartición de los pantanos en la superficie de la tierra.

El máximum de frecuencia y gravedad se encuentra entre los trópicos. Se extiende en el hemisferio boreal hasta el isotermo + 5°; 45° á 50° latitud N. en Asia; 50° á 60° en Europa; 45° á 55° en América. En el hemisferio austral, hasta el isotermo + 10 en América, 45° latitud; + 15° en Oceanía, 35° á 40° latitud; + 20 en Africa, 30° latitud.

No corresponde de una manera absoluta á la repartición de los pantanos, pues hay numerosas regiones palúdicas sin pantanos, y por otra parte, la existencia de éstos no determina el Paludismo, como lo demuestran las regiones del Río de la Plata y del Paraná Inferior en la América del Sur.

La composición geológica más favorable á su desarrollo es un terreno poroso, higroscópico, con capas subterráneas impermeables, de modo que las capas superficiales sean fácilmente permeables al aire y á la humedad.

Este terreno es aún más favorable si está cargado de materias vegetales y abandonado.

El terreno por sí mismo es estéril; el germen parasitario para desarrollarse y obrar necesita la asociación del aire, del agua y del calor. Si el aire encuentra una barrera, sea cual fuere, el desarrollo se detiene; esta barrera

puede ser el agua misma en los terrenos inundados, los pavimentos, las construcciones, una capa gruesa de tierra salubre.

Un grado moderado de humedad es muy favorable al desarrollo de la malaria; sea cual fuere la naturaleza del agua que impregne el terreno. Si se priva un terreno malárico de su humedad por medio del drenage, el Paludismo desaparece.

La temperatura obra facilitando las descomposiciones de las materias orgánicas, y ayudando al desprendimiento de los vapores que se exhalan del suelo, y que con toda probabilidad sirven de vehículo al hematozoario. Es en la noche principalmente, después de la puesta del sol, y en las horas que en la mañana preceden á su salida, cuando los vapores nocivos, bajo la influencia del enfriamiento del suelo, se hacen más densos y bajan á las capas de aire donde respiramos.

El germen palustre no se eleva á mucha altura sobre el suelo, este hecho está demostrado por multitud de observaciones. En una casa la malaria ataca á los habitantes de los pisos bajos, mientras que respeta á las personas que viven en los altos.

Las corrientes de aire pueden tener una influencia feliz ó desfavorable, según su dirección respecto al lugar que se considera. Si los vientos antes de llegar á la localidad pasan por un terreno productor de gérmenes, son desfavorables; si arrastran los parásitos lejos de ella, son por el contrario benéficos. El mayor número de los autores está de acuerdo en calcular en cuatro kilómetros la distancia máxima á que el viento puede transportar los parásitos.

Respecto á la electricidad y el estado ozónico del aire, no se sabe todavía nada preciso. Es un capítulo abierto á la investigación.



DEFENSA DEL ORGANISMO.

La lucha que el organismo emprende contra los agentes infecciosos, ha sido en estos últimos tiempos, objeto de minuciosos y detallados estudios, que han arrojado una luz nueva sobre la teoría de la infección tan importante en Patología.

La concepción de la enfermedad infecciosa, sea cual fuere, supone el conocimiento preliminar de los medios que el organismo emplea para destruir los agentes patógenos, y de los procedimientos por cuyo medio estos agentes pueden influenciar al organismo.

Las propiedades fisiológicas de la sangre, tan bien conocidas en nuestros días, se han aumentado recientemente con los conocimientos adquiridos respecto al papel que este medio líquido desempeña en la defensa del organismo contra las infecciones.

Los distintos elementos de la sangre, figurados ó líquidos, concurren á la lucha, influenciando á los microbios por su estado químico y por su estado biológico.

De los diversos medios que la sangre emplea en la defensa, los dos más importantes son: el *fagocitismo* que consiste en el empleo de actividades celulares (condición dinámica); y el *estado bactericida*, que resulta de una manera de ser química de la sangre (condición estática) y que podría definirse con Bouchard, como "un estado particular, que no solamente mata ó disuelve los microbios, sino que también retarda su nacimiento ó su multiplicación, estorba su nutrición y disminuye la actividad de sus funciones." Puede comprenderse muy bien este estado, considerando que los microorganismos para desarrollarse, (y por desarrollo entendemos no sólo el aumento en número, sino también en *virulencia*) necesitan una multitud de condiciones, variables para las distintas especies que conocemos; pero que en lo general están contenidas en lo que se ha llamado los medios de cultivo favorables á tal ó cual especie. Son las sustancias químicas que forman parte de la composición del medio líquido ó sólido, por una parte; por otra las condiciones físicas de temperatura, luz, estado eléctrico, en medio de las cuales se produce el desarrollo. Por lo que á los medios químicos concierne, sabemos que mínimas diferencias, en la composición de los medios inertes, activan más ó menos la vegetación bacteriana. Se puede por la adición ó la sustracción de pequeñísimas dosis de tal ó cual sustancia, detener toda manifestación de la vida microbiana ó por el contrario dejarla subsistir, imprimiendo al vegetal, profundas modificaciones en la rapidez de su pululación, en su forma, en sus funciones, especialmente en las funciones químicas, que según toda probabilidad constituyen la virulencia.

Cuando se han hecho sufrir así á la bacteria, degeneraciones ó atenuaciones que pueden subsistir hereditariamente durante un tiempo más ó menos largo, aun cuando vuelva á ser colocada en su medio favorable, ó que por

otra serie de modificaciones se ha aumentado la intensidad de su vida, se le ha restituído ó aun exaltado su virulencia, se comprende perfectamente que las diferencias en la composición de los humores del organismo vivo deban producir los mismos resultados; y en efecto, por razones puramente químicas, sin necesidad de invocar el estado dinámico, según los humores, según las especies ó razas animales que los producen, las bacterias sembradas en ellos, pueden ser matadas ó aun disueltas, ó simplemente impedirse su desarrollo; adquirir por el contrario un elevado grado de intensidad en sus manifestaciones vitales, ó presentar entre estos dos extremos, todos los matices posibles de atenuación. Esta acción de las sustancias químicas sobre el desarrollo de los cultivos, ha sido demostrada para un gran número de gérmenes, es de conocimiento vulgar hoy, y sería inútil insistir más en ella.

El *fagocitismo* descubierto por Metschnikoff en los tejidos transparentes de la pulga de agua (dafne), es el acto por el cual ciertos elementos celulares del organismo, envuelven y disuelven algunas veces las partículas dañosas.

Este papel es desempeñado en los vertebrados, por los glóbulos blancos de la sangre ó de la linfa, *micrófagos*, y por las celdillas fijas del tejido conjuntivo, llamadas por oposición á las primeras, *macrófagos*. Estas dos clases de elementos se conocen con el nombre de *fagocitos*, comedores de microbios, y del mismo modo que el estado bactericida, representan un papel muy importante en la evolución de las enfermedades infecciosas, y en el fenómeno de la inmunidad.

Estos dos medios de defensa, se encuentran siempre asociados, y se prestan un mutuo y poderoso apoyo; pero en tanto que el fagocitismo es general, es una función constante en el estado de salud, que se debilita en el estado de enfermedad ó bajo la influencia de causas debilitantes; el

estado bactericida por el contrario, es accesorio y contingente, supone una constitución química de la sangre, preestablecida ó adquirida en determinadas condiciones, parece resultar como lo hemos dicho de variaciones en las sustancias químicas que contiene, y esto, fuera de toda intervención celular, de todo acto vital.

Metschnikoff ha aplicado sus descubrimientos para formarse idea de la manera como lucha el organismo contra la infección malárica, y estudiando los órganos interiores en dos casos mortales de Paludismo, ha podido convencerse de la acción de los fagocitos en esta enfermedad. Según él, son sobre todo los macrófagos del hígado y del bazo, los que envuelven y destruyen á los hematozoarios.

Laveran, aceptando la teoría fagocitaria, supone que son sobre todo los glóbulos blancos quienes representan el papel principal en la lucha. Golgi admite también que los leucócitos, se apoderan de los parásitos, los envuelven y los destruyen.

Ha deducido de sus interesantes observaciones, que los leucócitos tienen un papel preponderante en el fenómeno de la intermitencia, y que el período febril aumentando la función fagocitaria, hace más rápida la destrucción de los hematozoarios. Según él en la faz inicial de los accesos, la sangre contenida en la pulpa esplénica es más rica en fagocitos que la sangre de la circulación general.

Gamaleia por su parte ha llegado á los mismos resultados, que han recibido una brillante confirmación, con las experiencias de Danilewski sobre el fagocitismo en la malaria de las aves.

El estado bactericida tiene también una gran importancia tanto en la desaparición de los accidentes palúdicos ya presentes, como oponiéndose á su desarrollo, lo que constituye la inmunidad.

Así se explicaría por qué multitud de individuos son

refractarios á la infección limnhémica, aun en las regiones más palustres. El estado bactericida y el fagocitismo, impiden la producción del Paludismo, constituyendo un medio refractario al desarrollo de los hematozoarios, ó destruyéndolos tan pronto como penetran en el torrente circulatorio.

Por el contrario, la infección malárica queda constituída cuando el desarrollo del agente patógeno ha podido efectuarse, ya porque el fagocitismo ha faltado, ó ya porque el estado bactericida ha sido insuficiente.

En consecuencia, la infección malárica según esta teoría, es favorecida por todas las causas que tienden á disminuir la función fagocítica de los leucócitos ó el estado microbicida de la sangre.

De este modo se explica la influencia de las razas, que sin conceder inmunidad absoluta para ninguna de ellas, nos muestra á la raza negra relativamente inmune; mientras que obra inversamente en el europeo, haciéndolo particularmente sensible á la infección; de las edades, mostrándonos á la infancia, que según Bohn, citado por Hirtz, paga en sus dos primeros años un fuerte tributo á la malaria; del sexo, que hace que la enfermedad ataque siempre, en igualdad de circunstancias, al ser de menor resistencia.

La teoría que hemos indicado explica igualmente la influencia de la condición social y de la profesión, señaladas desde hace largo tiempo, la influencia de las fatigas, de las privaciones, de las enfermedades anteriores, que obran debilitando el organismo y por lo tanto disminuyendo sus medios de defensa.

Según Duboué los traumatismos obran por las hemorragias que producen, disminuyendo directamente el líquido orgánico que tiene el papel más considerable en la lucha contra los agentes del Paludismo; y su opinión con-

firma las ideas emitidas por Bouisson de Montpellier, Verneuil, Dériaud y Kirmisson.

La teoría expuesta nos da cuenta de la eficacia de los medios aconsejados por la Higiene á los habitantes de las regiones palúdicas; medios que obran, ya impidiendo el desarrollo del germen infeccioso fuera del organismo, ya oponiéndose á su penetración en él, ya aumentando los medios de defensa de éste, contra la infección confirmada.





PATOGENIA.

Debemos estudiar con este título, el mecanismo íntimo por cuyo medio los hematozoarios dan lugar á los accidentes palustres, cuando una vez introducidos en la sangre, han faltado ó han sido insuficientes los medios de defensa del organismo.

Los accidentes palúdicos pueden atribuirse en gran parte á los dos mecanismos siguientes: alteración directa de la sangre por los hematozoarios; perturbaciones circulatorias y fenómenos irritativos, producidos por los parásitos en los tejidos, y particularmente en los centros nerviosos.

Pero antes de producir estas manifestaciones, el germen permanece durante un tiempo variable en el interior del torrente circulatorio, y este período de infección confirmada, sin manifestaciones morbosas ostensibles, ha sido señalado por multitud de observadores, que han visto en un grupo de individuos igualmente expuestos á la malaria, que algunos son atacados al cabo de diez días ó menos, mientras que otros no lo son sino después de un período

más ó menos largo; dos ó más meses. Tal parece que el hematozoario es depositado en el organismo, como un grano en un campo; las causas predisponentes modifican el terreno haciéndolo favorable á la germinación, y la causa ocasional es la gota de agua que hace germinar la semilla. Si el germen del Paludismo penetra en un terreno enteramente preparado, principia inmediatamente á desarrollarse, pero antes de producir las distintas manifestaciones que revelan su penetración y su desarrollo, queda silencioso por decirlo así, durante un período que mide la duración mínima, entre el momento en que penetra y el momento en que estallan los accidentes. Este período puede llamarse *período latente* y su duración mínima es muy difícil de precisar, porque aun por el método de inyección intravenosa, que parece ser el más riguroso desde el punto de vista científico, hay varias causas de error; entre otras el colocarse en condiciones demasiado favorables, inoculando sangre que contiene gérmenes completamente desarrollados, y poniéndolos en su medio natural de cultivo.

Para Laveran este período sería cuando menos de seis ó siete días; para otros, de algunas horas solamente; pero tal vez estos últimos han confundido el período latente, con la causa determinante del acceso, pues se sabe que muchas personas que habitan regiones palustres, no presentan ninguna manifestación, aun cuando exista el germen en su sangre, sino después de haberse expuesto á cualquiera de las causas ocasionales que favorecen su desarrollo.

La duración máxima del período latente, es aún menos conocida. Hirtz la limita á un mes. Fernando Roux cree que un individuo que ha abandonado un país palustre desde hace algunos meses, sin haber presentado en él manifestaciones maláricas, puede considerarse como indemne; pero no es esta la opinión de Verneuil, quien cree

que el traumatismo puede despertar el Paludismo en estas condiciones.

Sea como fuere, el parásito una vez introducido en la economía, donde encuentra condiciones que le son favorables, crece y se multiplica invadiendo los elementos normales de la sangre. Las hemacias atacadas, palidecen más y más á medida que los hematozoarios se desarrollan, y acaban por desaparecer completamente. Así se explica fácilmente la anemia que es el síntoma más constante del Paludismo, puesto que los parásitos destruyen activamente la parte más esencial del líquido sanguíneo. Todos los autores que se ocupan de esta cuestión, insisten con justicia, en la rapidez con que se produce la hipoglobulia; algunos accesos bastan para anemiar profundamente al enfermo, y algunos hay en quienes la infección evoluciona sin síntomas febriles, y presentan solamente una anemia cada vez más profunda que los conduce á la caquexia sin que la temperatura se haya elevado sobre la normal.

Observando la extraordinaria abundancia de los granos pigmentarios en las redes capilares de los cerebros de individuos que sucumbían, víctimas de accesos perniciosos, Frerichs emitió la idea de que la trombosis producida por las acumulaciones pigmentarias, representaba un gran papel en la patogenia de ciertos accidentes del Paludismo.

Esta opinión ha sido vivamente atacada. No podía en efecto comprenderse partiendo de esta hipótesis, la desaparición rápida de los accidentes, ni los fenómenos tan notables de intermitencia. La acción terapéutica de la quinina y de sus sales, no se explicaba tampoco fácilmente en la idea de la trombosis pigmentaria.

Laveran ha hecho más comprensible la patogenia del Paludismo, suponiendo que el trombus patógeno está formado, no por pigmento inerte sino por los elementos parasitarios mismos; pero su explicación no es aceptada por

todos, á pesar del apoyo serio que le dan las observaciones numerosas de Bignami.

Según el descubridor del hematozoario, obstrucciones temporales, limitadas á la tercera circunvolución frontal izquierda, producirían la afasia transitoria; las parálisis pueden explicarse de igual modo.

La obstrucción aumentando la tensión sanguínea en la red embolizada, puede hacerse hemorragipara, y de aquí las hemorragias cerebrales, observadas en algunos accesos perniciosos.

Las hiperhemias y las inflamaciones viscerales se explican por la presencia de los parásitos, y presentan naturalmente una marcha distinta según el organismo atacado. Si el enfermo cura rápidamente, las congestiones se disipan, y el órgano recobra su volumen y su funcionamiento normales; pero si se repiten, dan comunmente lugar á flegmasías crónicas, cuyo sitio de elección está naturalmente, en las vísceras que sirven más especialmente de habitación al hematozoario. Así se explican las esplenitis y las periesplenitis, las hepatitis y las nefritis crónicas que no es raro encontrar en los antiguos febricitantes.

Si los hematozoarios ocupan las delicadas redes vasculares del encéfalo ó de la médula espinal, producirán los síntomas nerviosos de la infección; la cefalalgia, la raquialgia, el delirio, las convulsiones y el coma, que caracterizan las formas perniciosas.

Si buscamos la explicación de los síntomas principales del acceso normal del Paludismo, según la teoría parasitaria, no nos detendremos en el calofrío, fenómeno esencialmente nervioso, caracterizado por la contracción isquémica de los vasos periféricos, por la erección de los bulbos del vello, que resulta del espasmo de los pequeños músculos foliculares, y por contracciones más ó menos enérgicas de los músculos de la vida de relación. Estos fenómenos

se encuentran en todas las elevaciones térmicas, sea cual fuere su causa, y son tanto más marcados cuanto que la temperatura alcanza más rápidamente su cifra más elevada, como sucede generalmente en el Paludismo; se deben á un acto reflejo, que resulta de la impresión anormal producida en los nervios sensitivos, por el calor febril llegado á cierto grado.

Laveran explica la elevación rápida de la temperatura por la irritación de la médula espinal; pero debemos preguntarnos si esta irritación es producida por la sola presencia del parásito ó por la acción de alguna sustancia piretógena, análoga á las ptomainas, y elaborada por él. A esta última opinión se inclina el profesor Bouchard. Para él la calentura de las enfermedades infecciosas es tóxica, es provocada por diastasas ó por ptomainas.

Las investigaciones hechas por Brousse, Roque y Lemoine, sobre la toxicidad de la orina de los palustres, demostrando que está siempre muy aumentada, parecen dar una seria confirmación á la teoría; pero para ser por completo demostrativas, deberían probar que á cifra térmica igual, la orina palúdica es más tóxica que la orina evacuada en accesos febriles no palustres.

El sudor debe considerarse como un acto reaccional del organismo, que tiende á desembarazarse de los productos de la combustión febril, eliminándolos por la piel.

Quédanos por explicar el mecanismo de la intermitencia.

La teoría italiana, muy científica y muy seductora, supone que en los tipos regulares ó irregulares, la intermitencia es el período que separa dos esporulaciones sucesivas de hematozoarios, variables para cada tipo como lo hemos dicho ya.

Laveran hace observar que la intermitencia está muy lejos de constituir un carácter constante del Paludismo, á

pesar de haberse empleado á menudo la palabra *intermitente* para designar la enfermedad de que tratamos. Se inclina á creer que hay una relación directa entre los paroxismos febriles y la pululación de los hematozoarios en la sangre; pero la aparición y la desaparición de los parásitos, no coinciden exactamente con las exacerbaciones febriles y con los intervalos de apirexia, y por lo tanto no pueden servir, según él, para explicar la intermitencia.

Según Metschnikoff, la absorción de los hematozoarios por los fagocitos, cuyas funciones se activan durante el acceso térmico, podría ser uno de los elementos de la intermitencia. Si la elevación de la temperatura es debida á la producción de una sustancia piretógena por el parásito, podría suponerse con Roux y Chamberland que el organismo representa el papel de un medio de cultivo, favorable en ciertos momentos y desfavorable en otros. Cuando la acumulación de la sustancia elaborada por los parásitos, les forma un medio impropio para su desarrollo, la pululación cesa y la temperatura cae. Es la apirexia. Cuando esta materia es eliminada ó destruída por los cambios incesantes de la sangre, el medio de cultivo es favorable de nuevo, los hematozoarios vuelven á pulular, y la temperatura se eleva paralelamente.

Por último, Laveran cree que hay una íntima relación entre la intermitencia y el grado de irritabilidad del sistema nervioso. Esta irritabilidad cede á la larga; el sistema nervioso se acostumbra, por decirlo así, á la presencia del parásito, y reacciona cada vez con menor intensidad. En los antiguos febricitantes los accesos son raros y ligeros; en los que son atacados por primera vez, son frecuentes é intensos.



Inoculaciones de serosidad y de sangre palustre al hombre.

La idea de inocular el Paludismo por inyecciones de serosidad ó de sangre palustre, nació en 1880.

A los nombres de Dochmann, Gehrardt, Mariotti y Ciarochi, Marchiafava, tenemos que agregar los de Gualdi y Antolisei, cuyos trabajos han sido analizados por Laveran en los Archivos de Medicina experimental, y los de Celli y San Felice.

No pudiendo entrar en los detalles de estas interesantes experiencias, nos limitaremos á señalar las consecuencias que de ellas pueden sacarse.

1º El Paludismo es transmisible por inoculación.

2º El mejor método consiste en practicar inyecciones intravenosas; pero no podría decirse de un modo absoluto que las inyecciones subcutáneas sean estériles; porque en todas las experiencias las inyecciones subcutáneas han sido seguidas de inyecciones intravenosas, de manera que es muy difícil saber si estas últimas no han apresurado solamente la evolución del parásito.

3º El resultado de estas inoculaciones es favorable á la teoría unitaria, sea que se considere el parásito como único en su naturaleza pero polimorfo en su evolución, y en los distintos tipos de la infección malárica; sea que se consideren todos los hematozoarios como perteneciendo á una sola especie, formada por variedades, que pueden sustituirse una á otra.

4º Los ensayos hechos hasta hoy para cultivar los parásitos del Paludismo no han dado resultado favorable. Laveran ha intentado hacer cultivos en caldo, en gelatina, en agar-agar, en papa. Richard en sangre pura á la temperatura de 38°; todo sin éxito.

Celli es de opinión que el cultivo de los parásitos de la sangre no da resultado, porque viven y se desarrollan en un medio que no puede reproducirse artificialmente; los glóbulos rojos vivos. Desde el momento en que se trata de parásitos endo-globulares, su cultivo debe presentar dificultades muy superiores á las que presentan los cultivos de las bacterias que viven en los líquidos del organismo.

Corre es uno de los pocos autores que hayan puesto en duda el valor científico de las inoculaciones.

Les reprocha haber sido hechas en medios palustres, y cree que no han producido otra cosa que una irritación banal ó una fiebre septicémica.

Respecto á los hematozoarios que el microscopio ha revelado después de ellas, cree que no son más que modificaciones que presenta la sangre alterada, y que se confunden con los verdaderos parásitos.

Laveran ha respondido á esta objeción, haciendo notar que se necesita una temperatura relativamente elevada, para ver aparecer las deformaciones semejantes á las flagelas.

Los pseudo-parásitos están animados de un movimien-

to de oscilación continuo al rededor de su eje vertical, y además presentan movimientos de inflexión según sus caras. Resulta de este doble movimiento y de la irregularidad de sus contornos, que cada uno de ellos, considerado individualmente, cambia de forma, particularidad que basta para distinguir estos cuerpos movibles de los parásitos verdaderos con los que pueden confundirse.

Considerar la elevación térmica como producto de la septicemia, es una objeción que no puede aplicarse á la mayoría de las experiencias; los caracteres del movimiento febril han sido absolutamente los del Paludismo, y la elevación de la temperatura ha desaparecido por la medicación química.

Para estar al abrigo de toda objeción, pudiera intentarse la experiencia siguiente: enviar á un palustre á una región donde no reine la malaria; con su sangre inocular allí á otro individuo; si la experiencia da resultado, tomar sangre de este último é inocular con ella á un tercer individuo.





Distribución geográfica del Paludismo en la República Mexicana.

La Patología Nacional debe á los trabajos del eminente Profesor de Higiene, Dr. Luis E. Ruiz, un perfecto conocimiento de las enfermedades que bajo la forma endémica, azotan el vasto territorio de nuestra República. Su Memoria acerca de este asunto, premiada por la Primera Corporación Médica del país, contiene importantísimos y fecundos datos, y de ella tomaremos lo referente al objeto de nuestro trabajo.

"La malaria, dice el sabio Profesor de Higiene, es, en sus múltiples variedades, el inamovible centinela de la Patología en el inmenso territorio de la República."

Sus distintas formas eran conocidas por las primeras tribus pobladoras del Anáhuac, que las designaban con el nombre de *cocolisti*.

Lejos de circunscribirse á las regiones pantanosas como se creía aún no hace mucho tiempo, se extiende á todas las regiones, sea cual fuere su naturaleza, en donde encuentra un terreno capaz de absorber el agua, y desecarse después bajo la influencia de la elevación de la temperatura. Estas dos condiciones rigen constantemente, la

relación entre el Paludismo y el suelo, y nos explican con luminosa claridad, la existencia de la endemia, en lugares donde no hay ni pantanos ni ciénagas.

La vemos en sus múltiples formas, tanto en las regiones bajas, húmedas y cubiertas de exuberante vegetación de nuestras costas, como en las extensas comarcas altas, secas y descubiertas de la Mesa Central. Fácilmente se comprende que reine en la parte que está más próxima al Ecuador, donde la elevada temperatura favorece singularmente una de las condiciones que hemos señalado; pero no falta en las regiones templadas ó frías, situadas más allá del trópico.

Las condiciones de absorción del agua y desecación bajo la influencia del calor, que favorecen el desarrollo del parásito palustre, se encuentran reunidas en los terrenos de aluvión y arcillosos, porosos siempre, cubiertos de vegetación ó desnudos, con formaciones pantanosas ó sin ellas; del mismo modo que en los terrenos arenosos, tepetatosos, calcáreos y con tierra vegetal, sean bajos ó elevados, vegetados ó desnudos, recorridos por corrientes de aire seco ó húmedo, poco ó muy poblados. Si alguna de las condiciones señaladas no está presente, el Paludismo no se desarrolla; tal sucede en el terreno que no es poroso, y que por lo tanto no da acceso al agua. Pero si las condiciones de vegetación, temperatura, humedad, presión, no parecen tener influencia sobre el Paludismo, sí la tienen sobre la forma que reviste la infección. El tipo clásico ó las formas que le son cercanas, se encuentran en las regiones que, como Veracruz, Tabasco, Colima, Guerrero, parte de Morelos y Jalisco, y el Sur de Puebla, tienen un suelo cubierto por una vegetación completamente tropical, irrigado abundantemente, envuelto por una atmósfera húmeda, caluroso, é inundado frecuentemente por fuertes aguaceros; mientras que las formas larvadas y anómalas predominan,

y las lesiones derivadas y consecutivas sólo se observan accidentalmente en los lugares que como Sonora, Chihuahua, Durango, San Luis Potosí é Hidalgo, son montañosos, fríos, pobres en agua, y escasamente irrigados por las lluvias.

Además, en los lugares pantanosos, de atmósfera muy húmeda, vegetación rica, y labores principalmente agrícolas, la endemia palustre es constante, se acerca más al tipo clásico, y su gravedad es mayor; mientras que en los lugares relativamente secos, de poca vegetación y máxima térmica poco elevada, la endemia no es constante sino estacional. En ambos casos la infección reciente cede al tratamiento por la quinina; más tarde debe unirse á su acción el cambio de clima.

En la capital de la República vemos al Paludismo ya formando la enfermedad principal, ya invadiendo al organismo en unión de otra afección, ya formando el fondo por decirlo así, de la enfermedad real.

Los datos recogidos por nuestro ilustre Profesor, demuestran un hecho de suma importancia para el diagnóstico. Tanto en las localidades templadas como en las frías, tanto en el Valle de México como en la faja Oriental del Estado de Sonora, la hora del acceso no es como dicen los autores europeos, en la mañana, sino que se inicia en la tarde.

Esta diferencia no se debe á una modificación del parásito patógeno como pudiera creerse, depende de las distintas condiciones del medio en que se desarrolla. Tanto las observaciones microscópicas, practicadas en las circunstancias requeridas, por los Dres. Ruiz, en Veracruz, y Matienzo, en Tampico; en la capital por el distinguido Profesor de Bacteriología Dr. A. Gaviño, así como las hechas por nosotros bajo la dirección del señor Profesor Hurtado en la cátedra de Anatomía Patológica, demuestran que

la sangre de nuestros enfermos palustres, observada en ausencia de tratamiento químico, y en el momento del acceso ó poco después, contiene los mismos parásitos indicados por Laveran, como los verdaderos agentes productores del Paludismo.

El Profesor Ruiz hace observar que la infección palúdica, á diferencia del tifo, ataca más seguramente á los recién llegados á la comarca palustre, que á los que llevan ya algún tiempo de permanecer en ella; hecho muy importante desde el punto de vista de la Higiene profiláctica, y que es fácil comprobar en las regiones donde la endemia aparece al principiar y al concluir la época de las lluvias.

Termina nuestro Maestro su trabajo en lo relativo al Paludismo, señalando las circunstancias principales de la endemia en las distintas entidades que forman la República Mexicana.

Reproducimos aquí sus observaciones, porque tienen mucha utilidad, y comprueban lo que hemos apuntado.

Estados de la Vertiente Oriental.

Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán.

Tamaulipas.—En este Estado se observan todas las formas de la infección palúdica. Las intermitentes adquiridas á la orilla del mar, son muy persistentes y rebeldes al tratamiento.

Veracruz.—Ninguno de los 18 cantones que forman este Estado, escapa á la endemia palustre, que ocupa el primer lugar entre las que se observan en él. Es más cons-

tante, rebelde y grave, en los lugares próximos al mar, ó bañados por él. Se encuentran todas las formas, así como la caquexia y sus terribles consecuencias.

Tabasco.—El Paludismo es tan común como grave en lo general; reviste en muchas comarcas la forma perniciosa, y casi siempre en los casos en que no es fatal, trae como consecuencia la anemia y la caquexia.

Campeche.—La malaria reina durante todo el año en los lugares habitados de las costas, y periódicamente al iniciarse las lluvias y al principio del invierno, en el centro y en el Sur de este Estado.

Yucatán.—En sus principales variedades, el Paludismo reina sin interrupción en el litoral, y de un modo intermitente, en el centro y Sur de la península.

Estados de la Vertiente Occidental.

Sonora, Sinaloa, Colima y Territorio de la Baja California.

Sonora.—El Paludismo domina en todo el Estado; desde la forma hipócritamente larvada, hasta la faz franca; desde el acceso benigno, hasta la irremediable perniciosa.

Sinaloa.—Casi común en todo el Estado, pues sólo no es endémico en el extremo Oriente, es igualmente grave en las costas, siendo escaso y benigno en el centro.

Colima.—Reina en toda su extensión el Paludismo, principalmente en las cercanías de las formaciones pantanosas, de las cuales unas son permanentes, las otras accidentales, sólo en la época de las lluvias.

TERRITORIO DE LA BAJA CALIFORNIA.—El Paludismo aunque muchas veces larvado, existe allí, sobre todo en la Paz, donde ha sido comprobado por las observaciones médicas.

Estados de las mesas que tienen litoral.

Jalisco, Michoacán, Guerrero y Territorio de Tepic.

JALISCO Y TERRITORIO DE TEPIC.—Excepto en las regiones de Lagos y Ojuelos, donde no reinan las intermitentes, se observan como endemia ya constante, ya periódica, en todo el Estado, y es digno de notarse que las municipalidades de Magdalena, Ayo el Chico, Autlán, Tecatitlán, San Martín de Hidalgo, Teustán y Tonila, tienen pantanos, y en cambio Chimaltita, Zapopan, Atotonilco el Alto, Unión de Jola, La Barca, Mezquitic, Santa Rosalía, y otras poblaciones, carecen de ellos; pero en unas y otras, hay elementos palustres, y se parecen en que los habitantes toman agua de manantiales ó ríos, y en que el terreno, siempre de aluvión, es muy poroso. Es digno de consignarse, que en Ojuelos, donde no hay intermitentes, existen pantanos; pero la población está situada en una ladera, de terreno en parte rocalloso, donde sopla bien el viento, y el agua de río y arroyos que se consume es excelente.

MICHOACÁN.—Con excepción de las municipalidades de Cuitzeo, Tlazazalca, Paracho, Parangaricutiro, La Libertad y Tlalpujahua, el Paludismo reina en la mayor parte del Estado, pues se ha comprobado su existencia en las

61 municipalidades restantes. En loma, falda ó cañada, están situadas las municipalidades antes señaladas, y casi todas carecen de pantanos y disfrutan de buena agua, sobre todo, Tlazazalca, que tiene veinte ojos, que producen ricas y cristalinas corrientes.

De las 61 municipalidades en que se observan las intermitentes, se ha comprobado que en casi todas caen heladas en invierno, tienen lluvias moderadas, la mayoría tienen agua de manantial, y que 29 tienen pantanos y 32 carecen de ellos.

Guerrero.—Por lo accidentado del terreno, y las lluvias, abundantes ó moderadas, en la mayoría de los departamentos se forman pantanos, á veces permanentes; pero casi siempre sólo temporales. Sin embargo, hay lugares y no pocos como la Unión, Atoyac, Galeana, Olinalá, Hutzuco, San Vicente, Joyatlán y Atlamajalcingo, donde no existen ni se forman periódicamente pantanos ó ciénagas y que no obstante presentan intermitentes.

El Paludismo reina en todas sus formas en la áspera extensión de este caluroso Estado, y en la mayoría de las comarcas, la forma perniciosa reviste tal malignidad que su letalidad es espantosa. En medio de esta desolación, hay sin embargo algunos puntos que gozan inmunidad, respecto á esta enfermedad como endemia; pues si se observan casos, sólo tienen el carácter de esporádicos; tales son Chilpancingo y Huamuxtitlán.

Estados de las mesas, con una ú otra vertiente.

Aguascalientes, Guanajuato, Morelos, Tlaxcala, Nuevo Leon é Hidalgo.

Aguascalientes.—El Paludismo aunque benigno, reina en las cuatro municipalidades observadas, donde no existen pantanos, y los habitantes usan agua de manantiales, excepto Calvillo, que además de manantiales, se provee de agua de río.

Guanajuato.—Las afecciones palustres, aunque de un modo intermitente, reinan en el Estado, pues con excepción de las municipalidades de Coroneo, Salamanca, Purísima del Rincón, Uriangato y Terécuaro, cuyo suelo es esencialmente rocalloso, donde no son endémicas, se observan en todas las municipalidades de los 31 partidos de esta entidad federativa.

El agua que con más frecuencia usan en las poblaciones, es suministrada por manantiales: Celaya, Irapuato, Santa Cruz, etc. Algunas usan de río: Purísima del Rincón, *Santiago;* Cortazar, *Laja;* Salvatierra, *Lerma.* Y por último, otras de pozo: Pénjamo, Maravatío. Es de advertir que en las partes donde se observan intermitentes, en unas hay pantanos, temporales ó permanentes: Romita, Abasolo, León, Acámbaro, Maravatío, pero en otras existe dicha enfermedad y no hay pantanos, como sucede en Piedra Gorda, Allende, Jerécuaro, Santa Cruz, Dolores Hidalgo, Tierra Blanca, etc.

Morelos.—El Paludismo domina espantosamente en este Estado, y no sólo es grave y frecuente de un modo

general; sino que en innumerables ocasiones, reviste la forma perniciosa, y cuando esto no sucede, y ataca á un mismo individuo varias veces, ó su ataque es muy prolongado, su consecuencia ineludible es la anemia ó la caquexia.

TLAXCALA.—El Paludismo, aunque excaso, ya franco ya larvado, complicando ó acompañando á otras enfermedades, es común en todos los distritos de este Estado.

NUEVO LEON.—Aun cuando se observa en todas las poblaciones de este Estado, el Paludismo presenta de particular que desde Allende, Linares y Montemorelos hacia arriba no es constante sino periódico, y reviste el carácter ordinario; mientras que en la parte baja y cálida, como en Marín, Cadereyta, Bravo, Monterrey y sobre todo en Zuazua es constante y presenta de un modo preponderante el carácter pernicioso ó larvado.

Hay que advertir que presentándose en todas las poblaciones citadas el Paludismo, hay unas que tienen pantanos, como Marín, Higueras, Ciénaga de Flores, Allende y Bravo, y otras no, como son Cadereyta, Aramberri y Nicolás Hidalgo; pero en unas y otras, el terreno es de aluvión, ya boscoso, ya desnudo, y en todas, el agua que beben los habitantes no pasa de regular, pues casi todas las municipalidades usan agua de noria, de algibe, y las menos de río. En Zuazua usan agua de río; pero está salada, y precisamente allí, tienen las intermitentes su mayor malignidad.

HIDALGO.—En la mayor parte de las municipalidades se forman pantanos; pero hay muchas que carecen de ellos, tales como Zempoala, Pisaflores y Tisayuca, y no por eso dejan de presentar intermitentes. El Paludismo es endémico en toda la extensión; pero no se observa con este carácter en Actopam, Omitlán, Huichapam y San Agustín Tlaxiaco.

Estados de doble vertiente.

Querétaro, México, Puebla, Oaxaca y Chiapas.

Querétaro.—El Paludismo, aunque benigno, se encuentra en las principales poblaciones del Estado.

México.—Aunque con menor intensidad que en la mayor parte de la República, el Paludismo reina endémicamente, pues se ha comprobado en casi todas las municipalidades, y solo se exceptúan Amecameca, Ecatepec de Morelos, Nopaltepec, Almoloya del Río, Atozapan, Jalatlaco, San Felipe, Atlacomulco, Temoaya, Tenango del Valle, la población que tiene la mejor agua en toda la República, Acambay y Capulhuac.

Puebla.—El Paludismo reina en las Mixtecas y aun en Atlixco; pero es escaso en las regiones templada y fría del Estado. Sobre todo en la ciudad de Puebla es solapado, y más se encuentra como formando el fondo importante de otras enfermedades, que aisladamente; pero si esto es cierto, no es menos verdadero, que precisamente esto le da cierto carácter de importancia médica, en medio de su benignidad.

Oaxaca.—El Paludismo, según los incompletos datos recogidos, reina en este Estado, siendo muy escaso en el Valle de Oaxaca, y acentuándose más y más á medida que se desciende hacia la costa.

Chiapas.—Con excepción de los pueblos de Chapultenango, Jitobal de Zaragoza, Tenango y Tenajapa, que están situados en terreno rocalloso, y usan excelente agua,

en todas las poblaciones del Estado reinan las intermitentes, siendo muy digno de notar, que la mayoría de los pueblos que tienen pantanos, tienen también afecciones palustres.

Estados de cuencas interiores.

Durango, Zacatecas, Chihuahua, Coahuila y San Luis Potosí.

DURANGO.—En la mayoría de las comarcas del Estado, aunque con intermitencias estacionales, se observa el Paludismo. Solamente en las municipalidades de Coneto y Villa Hidalgo no se observan las intermitentes, seguramente debido á que la mejor agua la dan los manantiales de Coneto, donde el terreno es en su mayor parte rocalloso.

ZACATECAS.—El Paludismo, principalmente en las formas benignas, se observa en la mayor parte del Estado.

CHIHUAHUA.—Con excepción de la municipalidad de San Nicolás Carretero, y la extensión comprendida en la misma línea al Norte y Sur, notablemente salubre, y donde no dan las intermitentes, el Paludismo, aunque con extraordinaria benignidad, se encuentra en todo el territorio del Estado.

COAHUILA.—En la municipalidad de Guerrero y en la de Múzquiz, se observan las intermitentes; lo mismo sucede en Monclova y Parras.

SAN LUIS POTOSÍ.—El paludismo, con excepción de los distritos elevados, es observable en el Estado, siendo la forma común la intermitente, y en lo general, excesivamente benigno y dócil al tratamiento adecuado.

Entidad de la cuenca cerrada.

Distrito Federal.

Valle de México y Distrito Federal.—El Paludismo reina endémicamente en toda esta región, con excepción de Santa Fe y Coyoacán.

Ciudad de México.—El Paludismo se presenta en nuestra capital, cuyas antihigiénicas condiciones de suelo, forman un terreno eminentemente propio al desarrollo del parásito patógeno.

Como vemos por lo expuesto, el Paludismo se extiende á casi la totalidad de nuestra República, estando únicamente libres de esta endemia, los pocos lugares que reunen un terreno rocalloso, agua excelente y poco calor.

Siendo las condiciones del terreno y la clase de agua que se consume, las circunstancias que por su constancia ocupan el primer lugar en la producción de la malaria; claro es que el modo de limitar su desarrollo, es sanear los terrenos por la canalización, y usar únicamente agua perfectamente potable.

Rafael Martínez y Freg.

